TUGAS AKHIR – SM141501

PERBANDINGAN KONTROL PID DAN T2FSMC PADA *PROTOTYPE* PANEL SURYA DENGAN MEMPERTIMBANGKAN INTENSITAS CAHAYA

FRIKHA ANGGITA
1213100032

Dosen Pembimbing :
1. **Dr. Dra. Mardlijah, MT**
2. **Noorman Rinanto, ST., MT**

DEPARTEMEN MATEMATIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

FINAL PROJECT– SM141501

COMPARISON OF PID CONTROLLER AND T2FSMC IN SOLAR CELL PROTOTYPE BY CONSIDERING LUMINOUS INTENSITY

FRIKHA ANGGITA
1213100032

Supervisors :
1. **Dr. Dra. Mardlijah, MT**
2. **Noorman Rinanto, ST., MT**

Department of Mathematics
Faculty of Mathematics and Sciences
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2017

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN KONTROL PID DAN T2FSMC PADA *PROTOTYPE* PANEL SURYA DENGAN MEMPERTIMBANGKAN INTENSITAS CAHAYA

COMPARISON OF PID CONTROLLER AND T2FSMC IN SOLAR CELL PROTOTYPE BY CONSIDERING LUMINOUS INTENSITY

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Pada bidang studi Matematika Terapan
Program Studi S-1 Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :
FRIKHA ANGGITA
NRP. 1213100032

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II,	DosenPembimbing I,
Noorman Rinanto. ST., MT	Dr. Dra. Mardlijah, MT
NIP. 19761014 201212 1 002	NIP. 19670114 199102 2 001

Mengetahui,

Kepala Departemen Matematika
FMIPA ITS

Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT
NIP. 19700831 199403 1 003
Surabaya, Juli 2017

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PERBANDINGAN KONTROL PID DAN T2FSMC PADA *PROTOTYPE* PANEL SURYA DENGAN MEMPERTIMBANGKAN INTENSITAS CAHAYA

Nama : Frikha Anggita
NRP : 1213100032
Jurusan : Matematika FMIPA-ITS
Pembimbing : 1. Dr. Dra. Mardlijah, MT
2. Noorman Rinanto, ST., MT

Abstrak

Pada Tugas Akhir ini dirancang dua sistem pengendali yaitu T2FSMC dan PID untuk mengendalikan posisi sudut kolektor agar selalu tegak lurus mengikuti arah sinar matahari. Penelitian dilakukan dengan membuat simulasi pada kedua pengendali menggunakan Simulink Matlab untuk perbandingan posisi sudut. Kemudian untuk menguji validitas dari hasil simulasi dilakukan pengambilan data posisi sudut dari prototype panel surya yang akan dibandingkan di simulasi. Mengingat kondisi cuaca yang tidak menentu menyebabkan besarnya cahaya yang diterima panel surya tidak menentu pula, sehingga pada proses pengambilan data diberikan penambahan parameter intensitas cahaya sebagai parameter kesesuaian pada saat pengambilan data agar validitas data dapat dipertanggungjawabkan. Dari penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa kendali T2FSMC dapat diterapkan baik secara simulasi dan secara data real, dari hasil perbandingan simulasi menunjukkan bahwa nilai *settling time* T2FSMC adalah 6,78 detik dan *overshoot* yang sangat kecil dan dari pengukuran panel surya nilai tegangan yang dihasilkan sel surya maksimal sebesar 4 volt. Sedangkan PID memiliki selisih *settling time* 5,4 detik dan 0,4 volt dibandingkan dengan T2FSMC.

Kata Kunci : *Panel Surya, Type 2 Fuzzy Sliding Mode Control (T2FSMC), Proportional Integral Derivative (PID)*

.

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

COMPARISON OF PID CONTROLLER AND T2FSMC IN SOLAR CELL PROTOTYPE BY CONSIDERING LUMINOUS INTENSITY

Name : Frikha Anggita
NRP : 1213100032
Department : Matematika FMIPA-ITS
Supervisor : 1. Dr. Dra. Mardlijah, MT
2. Noorman Rinanto, ST., MT

Abstract

In this Final Project designed two control system that is T2FSMC and PID to control the position of collector angle to always perpendicularly follow the direction of sunlight. The research was done by simulating the two controllers using Simulink Matlab for angle position comparison. Then to test the validity of the simulation results, angle position data taken from the solar panel prototype will be compared in the simulation. Given the uncertain weather conditions cause the amount of light received by solar panels is not erratic anyway, so the data collection process is given the addition of light intensity parameters as a parameter of conformity at the time of data retrieval for validity of data can be accounted for. From this research, it can be concluded that T2FSMC control can be applied both simulation and real data, from result of simulation comparison show that T2FSMC settling time value is 6.78 second and overshoot is very small and from measurement of solar panel value of voltage generated cell Solar maximum of 4 volts. While the PID has a difference of settling time difference of 5.4 seconds and 0.4 volts compared with T2FSMC.

Keywords: *Solar Cell, Type 2 Fuzzy Sliding Mode Control (T2FSMC), Proportional Integral Derivative (PID)*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul

"PERBANDINGAN KONTROL PID DAN T2FSMC PADA *PROTOTYPE* PANEL SURYA DENGAN MEMPERTIMBANGKAN INTENSITAS CAHAYA"

Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad shallallahu alaihi wasallam. Dengan rasa syukur akhirnya tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik berkat kerja sama, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan hal itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT selaku Ketua Departemen Matematika ITS.
2. Ibu Dr. Dra. Mardlijah, MT dan Bapak Noorman Rinanto, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dengan baik dan sabar. Terima kasih atas segala bimbingan dan motivasinya kepada penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si dan Bapak Drs.Iis Herisman, M.Sc selaku Ketua Program Studi dan Sekretaris Kaprodi S1 Departemen Matematika ITS.
4. Bapak Drs. Komar Baihaqi, M.Si. selaku Dosen Wali yang memberikan arahan dan semangat selama penulis menempuh pendidikan di Departemen Matematika ITS.
5. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf Tata Usaha dan Laboratorium Departemen Matematika ITS yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

6. Keluarga tercinta terutama Papa, Mama, dan adik yang senantiasa menyematkan doa untuk penulis, serta menjadi motivasi terbesar dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman mahasiswa ardi, amel, batsa, nastiti, mimi, alvina, tara, putri, palupi, fauzia, dan seluruh mahasiswa Matematika 2013 serta keluarga STI-48 LAMBDA (yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu) yang telah banyak mendukung baik dari doa maupun tindakan yang telah memberi semangat saya saat menjalani perkuliahan.
8. Sahabat – sahabat saya yang selalu bersedia menjadi tempat berkeluh kesah dan selalu memberikan dorongan pada diri saya.
9. Semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih telah membantu sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca.Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

DAFTAR SIMBOL

$e_a(t)$	Besarnya tegangan yang diberikan pada motor (volt)
$e_b(t)$	Emf balik (volt)
$i_a\ (t)$	Arus jangkar (Ampere)
$R_a(t)$	Tahanan kumparan jangkar (Ohm)
$L_a(t)$	Induktansi kumparan jangkar (Henry)
K_b	Konstanta emf balik (Volt-sec/rad)
K_m	Konstanta Torsi (N-m/Ampere)
J	Momen Inersia rotor (Kg – m^2)
B	Koefisien gesekan viskos (N-m/rad/sec)
$T_m(t)$	Torsi Motor (N-m)
$\omega(t)$	Kecepatan sudut motor (rad/sec)
$\omega_d(t)$	Kecepatan sudut motor yang diinginkan (rad/sec)
u	Control input
x	Vektor keadaan
x_d	Vektor keadaan yang diinginkan
e	Vektor yang memuat sinyal error
S	Fungsi switching
Φ	Lebar boundary layer
λ	Konstanta positif
η	Konstanta positif
$\tilde{A}$	Himpunan type 2 fuzzy
J_x	Fungsi keanggotaan utama (primary membership)
$\mu_{\tilde{A}}(x;\ u)$	Fungsi keanggotaan sekunder (secondary membership)
S_p	Jarak antara titik keadaan dengan permukaan sliding
d	Jarak antara titik keadaan dengan garis normal dari permukaan sliding yang melalui titik asal bidang

"Halaman ini sengaja dikosongkan"

BAB I
PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan berbagai hal yang menjadi latar belakang munculnya permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini. Kemudian permasalahan tersebut disusun kedalam suatu rumusan masalah. Selanjutnya dijabarkan juga batasan masalah untuk mendapatkan tujuan yang diinginkan serta manfaat yang dapat diperoleh. Adapun sistematika penulisan diuraikan pada bagian akhir bab ini

1.1 Latar Belakang

Posisi Indonesia yang berada di garis khatulistiwa, menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan sumber energi surya yang berlimpah, intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4,8 $\frac{kWh}{m^2}$ per hari diseluruh wilayah Indonesia [1]. Pemanfaatan energi matahari untuk kebutuhan sistem pembangkit listrik menjadi faktor utama, mengingat cadangan minyak bumi akan habis dalam 11 tahun mendatang [2]. Untuk memanfaatkan energi matahari menjadi energi listrik diperlukan alat pengkonversi, alat yang digunakan untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik adalah Panel Surya.

Panel surya terdiri atas beberapa sel listrik (*solar cell*) yang terbuat dari material semikonduktor. Teknologi ini ditemukan pertama kali oleh D.Chapin, pada Tahun 1954 yang memperkenalkan panel surya yang terbuat dari silikon kristal tunggal dengan pencapaian efisiensi 5-6%. Penelitian tentang panel surya tracker yang dilakukan oleh Imam Abadi [1] menunjukkan peningkatan efisiensi. Tingkat efsiensi dari panel surya ditentukan pada saat posisi sudut panel surya tegak lurus dengan matahari, pada saat posisi sudut panel surya tegak lurus dengan matahari maka panel surya dapat dikatakan menyerap energi matahari secara maksimal. Oleh karena itu perlu dirancang sebuah pengendali untuk menjaga posisi sudut tegak lurus dengan matahari agar diperoleh energi yang maksimal.

Sudah banyak pengembangan yang dilakukan tentang pengendali pada panel surya, pada tahun 2016 telah dilakukan identifikasi parameter sistem penggerak pada prototype panel surya sehingga model matematika yang teridentifikasi mereprentasikan kondisi prototype panel surya sebenarnya [3], penelitian selanjutnya pada tahun 2016 dikembangkan perancangan kendali T2SFMC dan kendali PID yang digunakan untuk mengendalikan kecepatan sudut pada panel surya, dari penelitian tersebut diperoleh bahwa kinerja kendali T2SFMC memiliki kinerja lebih baik dibandingkan kendali PID, namun pada penelitian ini tidak mempertimbangkan faktor cuaca [4]. Sehingga perlu dilakukan perbaikan pada pengambilan data dengan memberikan fluxmeter pada prototype panel surya, sehingga faktor cuaca yang diberikan akan lebih akurat dan cahaya yang diterima pada panel surya lebih optimal.

Dengan berkembangnya pengendali pada penelitian sebelumnya, maka pada Tugas Akhir ini dibahas perbandingan antara dua metode kontrol yaitu T2FSMC dan PID dan akan dibandingkan dengan prototype Panel Surya dengan mempertimbangkan intensitas cahaya sehingga dapat diketahui nilai intensitas cahaya yang masuk pada prototype panel surya. Sehingga diharapkan dengan penelitian ini akan didapatkan metode yang lebih baik untuk mengoptimalkan panel surya dengan mempertimbangkan intensitas cahaya. Hal ini bertujuan agar proses perbandingan tersebut memperoleh hasil yang akurat..

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka permasalahan yang akan dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan kendali T2FSMC dan kendali PID pada *prototype* panel surya?
2. Bagaimana perbandingan kinerja pengendali T2FSMC dan PID dengan simulasi dan eksperimen pada *prototype* panel surya dengan penambahan parameter intensitas cahaya?

1.3 Batasan Masalah

Batasan dari permasalahan yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah :

1. *Prototype* yang digunakan adalah hasil penelitian dosen.
2. Parameter dari Sistem Penggerak Panel Surya dirujuk dari tugas akhir Sega Bagus Prandita.
3. Data yang diambil merupakan data dari *prototype* panel surya.
4. *Prototype* panel surya yang digunakan pada penilitian ini dikembangkan dengan menambahkan *fluxmeter*.
5. *Prototype* panel surya dilengkapi dua sensor untuk mendeteksi cahaya matahari yang terbesar yang akan menggerakan panel suryas
6. Intensitas Cahaya hanya digunakan sebagai data tambahan.
7. Keluaran sistem yang diamati adalah posisi sudut pada kolektor.
8. Parameter yang digunakan pada kendali PID dan T2FSMC merujuk pada Tugas Akhir Hafiyyan dengan penambahan parameter intensitas cahaya.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan permasalahan, maka tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan solusi dari permasalahan yang ada. Oleh karena itu, tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa performansi sistem kendali T2FSMC dan kendali PID untuk kontrol posisi kolektor panel surya dengan penambahan parameter intensitas cahaya.
2. Mengetahui hasil simulasi kendali T2FSMC atau PID dan dibandingkan dengan *prototype* pada panel surya dengan penambahan parameter intensitas cahaya.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir, yaitu:

1. Diperoleh pengetahuan kinerja dari kendali PID dan T2SFMC yang dapat diterapkan pada prototype Panel Surya.
2. Sebagai rujukan untuk sistem panel surya untuk memanfaatkan energi matahari menjadi energi listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN
   Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA
   Bab ini menjelaskan mengenai penelitian terdahulu, panel surya, sistem penggerak panel surya, Type 2 Fuzzy Logic Control, Pengendali T2FSMC, dan Pengendali PID.
3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN
   Bab ini membahas tentang tahapan – tahapan yang digunakan dalam penyelesaian dari Tugas Akhir.
4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN
   Bab ini menjelaskan mengenai penentuan langkah langkah untuk mendesain pengendali T2FSMC dan PID , dalam bab ini dijelaskan hasil pengambilan data langsung pada *prototype* panel surya.
5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
   Bab ini menjelaskan tentang penarikan kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan masalah pada bab sebelumnya serta saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

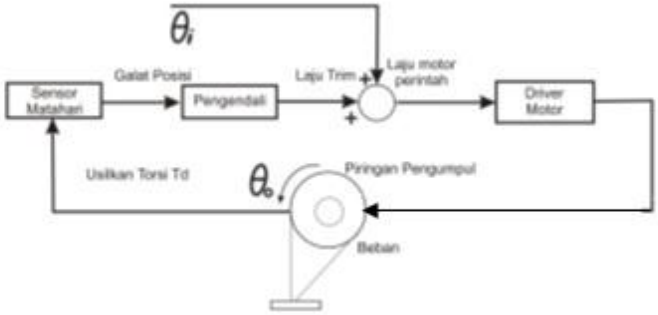
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai beberapa penelitian terdahulu, panel surya,' sistem penggerak panel surya, Type 2 Fuzzy Logic Control, Pengendali T2FSMC, dan Pengendali PID.

2.1 Panel Surya

Panel surya adalah alat yang mampu mengkonversikan langsung cahaya matahari menjadi suatu energi listrik atau biasa disebut fotovoltaik. Panel surya bisa dianalogikan sebagai alat dengan dua terminal, dimana saat kondisi gelap atau tidak cukup cahaya berfungsi sebagai dioda dan saat disinari dengan cahaya matahari dapat menghasilkan tegangan.

Berikut merupakan model sederhana dari sebuah panel surya yang telah dimodelkan oleh Benjamin S Kuo. [5]



Gambar 2. 1 Diagram sistematik panel surya

Prinsip kerja pada gambar diatas adalah bagaimana mengatur posisi kolektor atau piringan pengumpul agar selalu tegak lurus dengan matahari. Dan apabila matahari jatuh ke permukaan panel secara tegak lurus, maka akan didapatkan energi maksimum kurang lebih 1000 $\frac{W}{m^2}$ atau 1 $\frac{kW}{m^2}$ [6].

Gambar 2.2 Diagram blok masukan dan keluaran panel surya

θ_1 adalah masukan dari sistem berupa sudut sinar matahari dan diterima oleh dua sensor sistem panel surya. Dan pada saat sensor diarahkan ke sinar matahari, sinar cahaya dari celah akan melingkari kedua sel tersebut. Dan θ_0 adalah keluaran dari sistem berupa posisi sudut dari motor yang mana nantinya akan digunakan untuk menggerakkan kolektor atau pengumpul supaya dapat berputar mengikuti arah posisi matahari.

Pemodelan dari sistem panel surya yaitu dengan cara menurunkan persamaan matematis dari bagian komponen utama seperti motor DC yang merupakan penggerak dari panel surya.

Berikut merupakan gambar dari sebuah *prototype* panel surya yang memiliki dua pengendali yaitu T2FSMC dan PID [7]:

Gambar 2. 3 *Prototype* panel surya

2.2 Sistem Penggerak Panel Surya

Prototype panel surya pada penelitian ini digerakan suatu sistem yaitu Motor DC. Input dari motor DC berupa listrik dan outputnya berupa mekanik. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan identifikasi parameter pada sistem motor DC sehingga

model matematika motor DC beserta parameter representatif terhadap kondisi motor DC yang digunakan sebagai penggerak pada prototype panel surya [3]. Identifikasi dilakukan pada paremeter resistensi dan induktansi pada motor DC dengan menggunakan uji LCR meter. Selanjutnya konstanta Torsi dan konstanta emf balik menggunakan uji CNC Milling dan Avometer. Momen inersia dan koefisien gesekan viskos diperoleh dengan mengacu pada spesifikasi yang mendekati dengan motor yang sedang diuji. Model matematika motor DC diberikan pada persamaan berikut :

$$e_a(t) = R_a i_a(t) + L_a \frac{di_a(t)}{dt} + e_b(t) \quad (2.1)$$

$$e_b(t) = K_b \omega(t) \quad (2.2)$$

$$T_m(t) = K_m i_a(t) \quad (2.3)$$

$$T_m(t) = J \frac{d\omega(t)}{dt} + B\omega(t) \quad (2.4)$$

dengan :

$e_a(t)$: Besarnya tegangan yang diberikan pada motor ($Volt$)

$e_b(t)$: emf balik ($Volt$)

$T_m(t)$: Torsi motor ($\frac{N}{m}$)

$R_a(t)$: Tahanan kumparan jangkar (Ohm)

$i_a(t)$: Arus jangkar ($Ampere$)

$L_a(t)$: Induktansi kumparan jangkar ($Henry$)

K_b : Konstanta emf balik ($\frac{Volt}{sec}/Ampere$)

K_m : Konstanta torsi ($\frac{N}{m}/\ Ampere$)

$\omega(t)$: Kecepatan sudut motor (rad/sec)

J : Momen inersia rotor ($\frac{kg}{m^2}$)

B : Koefisien gesekan viskos ($\frac{N}{m}/rad/sec$)

Selanjutnya parameter motor DC yang diperoleh dari hasil identifikasi parameter ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Parameter motor DC

Parameter	Motor DC
Nilai Tahanan Kumparan Jangkar (R_a)	18,2214 Ohm
Induktansi kumparan jangkar (L_a)	0,00866 $Henry$
konstanta emf balik (K_b)	0,030941093 $\frac{Volt}{sec}/rad$
kontanta torsi (K_m)	0,030941093 $\frac{N}{m}/Ampere$
Momen inersia (J)	0,000090 $\frac{kg}{m^2}$
Koefisien gesekan Viskos (B)	0,000025

2.3 Type 2 Fuzzy Logic Control

Prinsip *Type-2 Fuzzy Logic* merupakan penerapan teori himpunan fuzzy pada bidang pngendalian sistem. *Type-2 Fuzzy* merupakan pengembangan dari *Type-1 Fuzzy*. *Type-1 Fuzzy Logic* seringkali basis pengetahuan yang digunakan untuk membangun *rules* tidak menentu [8]. Adapun mengapa ketidakpastian *rules* dapat terjadi, yaitu :

a. Perbedaan dalam menentukan himpunan *consequence* setiap kaidah.
b. Perbedaan kata-kata *antecedent* dan *consequent* dari *rules* bisa mempunyai kaidah yang berbeda pada orang yang berbeda.
c. Adanya ganggun (*noise*) yang menyisipi data.

Sistem logika *Type 1 fuzzy* yang memiliki fungsi keanggotaan yang tegas, tidak mampu untuk mengatasi ketidakpastian ini. Sedangkan sistem logika fuzzy bertipe 2 interval yang memiliki fungsi keanggotaan interval, memiliki kemampuan untuk mengatasi ketidakpastian ini [8]. Pengertian dari interval *Type 2 fuzzy logic* sistem dikenalkan oleh Zadeh pada tahun 1970an sebagai perluasan dari konsep himpunan fuzzy biasa atau dapat disebut himpunan *Type 1 fuzzy*. Konsep utama fuzzy bertipe 2 adalah kata dapat diartikan berbeda oleh orang yang berbeda. Type 2 fuzzy logic meliputi *membership function*, *fuzzy inference system*, dan *defuzzifikasi.*

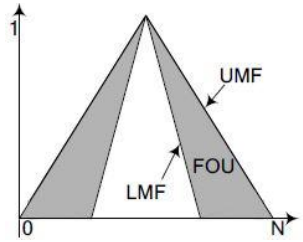
2.3.1 Membership Function

Fungsi keanggotaan *Type 2 Fuzzy Logic* meliputi *The footprint of uncertainty* (FOU), *upper membership function* (UMF) dan *lower membership* function (LMF). *The footprint of uncertainty* (FOU) memberikan derajat kebebasan tambahan yang memungkinkan untuk secara langsung memodelkan dan menangani ketidakpastian [9]. Type 2 fuzzy dapat juga mengurangi jumlah rules fuzzy jika dibandingkan dengan type 1 fuzzy [10]. Secara umum himpunan type 2 fuzzy dapat didefinikan sebagai berikut [9] :

$$\tilde{A} = \{(x,u), \mu_{\tilde{A}}(x,u)) | \forall x \in X, \forall u \in J_x \subseteq [0,1]\} \qquad (2.13)$$

Dengan $J_x \subseteq [0,1]$ representasi dari fungsi keanggotaan utama (*primary membership*) dari x dan $\mu_{\tilde{A}}(x,u))$ merupakan *Type 1 Fuzzy* yang dikenal dengan fungsi keanggotaan sekunder (*secondary membership*).

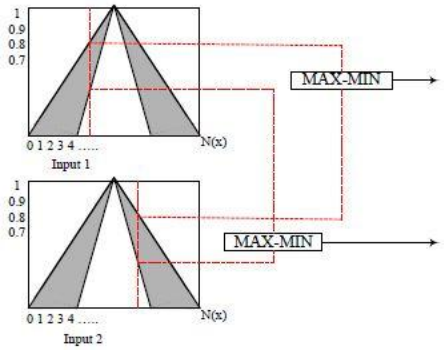
Footprint of uncertainty (FOU) adalah daerah terbatas yang memuat derajat ketidakpastian keanggotaan utama atau yang disebut fungsi keanggotaan utama (*primary membership*), dimana FOU gabungan dari semua fungsi keanggotaan utama [10]. FOU dibatasi oleh fungsi keanggotaan sekunder (*secondary membership*) yang terdiri dari *upper membership function* (UMF) dan *lower membership function* (LMF) yang merupakan fungsi keanggotaan dari *Type 1 Fuzzy* [9]. *Membership function type 2 fuzzy logic* dapat dilihat pada Gambar 2.4 :



Gambar 2. 4 Membership function

2.3.2 Operasi Pada Membership Function Type 2

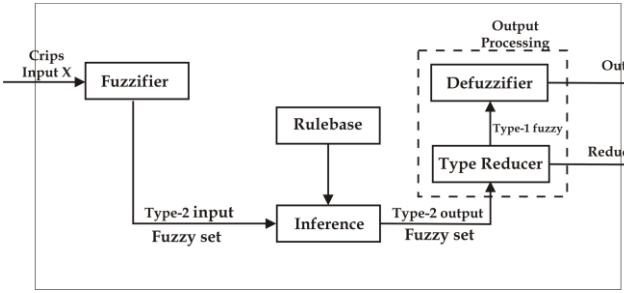
Operasi *Type 2 Fuzzy Logic* (T2FL) hampir sama dengan *Type 1 Fuzzy set*. Pada operasi *Type 2 Fuzzy Logic* dilakukan oleh dua *Type 1 Fuzzy Logic* sebagai batas dari fungsi keanggotaan FUO yaitu UMF dan LMF [10]. Operasi *Type 2 Fuzzy* secara umum terdiri gabungan (*union*), irisan (*intersection*), dan *complement*. Operasi gabungan (*union*) dan irisan (*intersection*) *Type 2 Fuzzy* dilakukan dengan operator biner minimum (min) dan maksimum (max) [9]. Operasi pada *Membership function type-2* dapat dilihat pada Gambar 2.5 :



Gambar 2. 5 Operasi pada membership function Type 2

2.3.3 Struktur Dasar Pengendali Type 2 Fuzzy

Struktur dasar pengendali *Type 2 Fuzzy* hampir sama dengan struktur dasar *Type 1 Fuzzy*. Perberdaan struktur terletak pada proses *defuzzifier*. Struktur utama dari *Type 2 Fuzzy Logic Controller* (T2FLC) mempunyai kesamaan dengan *Type 1* FLC. *Fuzzifier*, *rule-base*, *inference* dan proses output adalah struktur utama dari (IT2FLC). Perbedaan tipe 1 dan tipe 2 FLC hanya terletak pada proses output. *Defuzzifier* dan *type reducer* di IT2FLC merupakan bagian utama dari proses output. *Type reducer* dan *defuzzifier* di T2FLC menghasilkan himpunan *output fuzzy* tipe 1 atau sebuah bilangan *crisp* dari *defuzzifier* [8]. Struktur *Type 2 Fuzzy* dapat dilihat pada Gambar 2.6 :



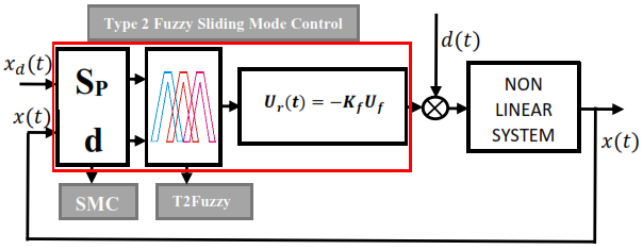
Gambar 2. 6 Struktur dasar pengandali *Type 2 Fuzzy Logic*

Komponen utama dapat diuraikan sebagai berikut [8] :

1. *Fuzzifier* : proses dimana mengubah masukan (nilai real) sehingga dapat digunakan pada aturan di rulebase dari nilai crisp menjadi nilai fuzzy.
2. *Rule*-base atau Kaidah : berisi kumpulan aturan fuzzy dalam mengendalikan sistem.
3. *Inference* : mengevaluasi aturan control yang relevan dan mengambil keputusan masukan yang akan digunakan untuk plant.
4. *Defuzzifier/type reducer* : fungsi dari *defuzzifier* mengubah keluaran *fuzzy* ke nilai *crisp*/nilai sebenarnya, dimana fungsi dari tipe reduksi mentranformasi *type 2 fuzzy* ke *type 1 fuzzy*.

2.4 Pengendali T2FSMC

Seperti yang sudah dibahas sebelumnya, pengendali T2FSMC merupakan pengembangan dari pengendali FSMC. Yang mana FSMC adalah gabungan dari SMC dan FLC. Skema pengendalian T2FSMC hampir sama dengan skema pengendalian T1FSMC dimana masukan di IT2FLC adalah dua variabel yang ditentukan sebelumnya melalui pengendali SMC. Berikut merupakan skema dasar pengendali T2FSMC [4] :



Gambar 2. 7 Skema dasar pengendali T2FSMC

Cara kerja dari T2FSMC yaitu dengan menginputkan vektor keadaan $(x(t))$dan vektor keadaan yang diinginkan $(x_d(t))$ ke pengendali SMC. Kemudian hasil tersebut dimasukkan kedalam aturan Type 2 Fuzzy sehingga didapatkan sebuah kontrol $(U_r(t))$. Kontrol yang dihasilkan akan digunakan pada prototype dan akan menghasilkan error setelah diberi gangguan $d(t)$. Error akan diolah kembali pada T2FSMC dan berulang terus hingga mendapatkan hasil yang optimal atau error mengecil.

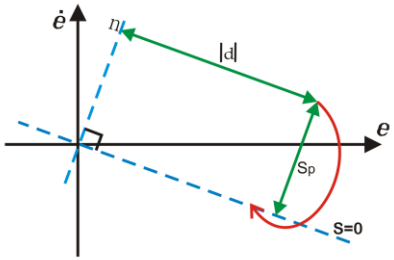
Pengendali T2FSMC bertujuan memperbaiki performansi dari sistem SMC. T2FSMC memiliki keuntungan yaitu mengurangi jumlah *rules* secara dramatis dikarenakan T2FSMC memendapatkan warisan sifat dari SMC dan FLC. Pengendali tersebut juga mewarisi sifat dari FLC untuk menangani ketidakpastian dan gangguan.

Skema pengendali T2FSMC dan skema pengendali FFSMC berbeda pada fuzzy yang digunakan. T2FSMC menggunakan *type 2 fuzzy logic* sehingga fungsi keanggotaan menggunakan *type 2 fuzzy*. Perancangan T2FSMC menggunakan permukaan *sliding* sama seperti SMC. Untuk menentukan nilai *u* yang akan diinputkan pada *plant* maka diperlukan fungsi *switching*. Nilai input *u* didapatkan dari aturan fuzzy seperti berikut.

R^1: **jika** $S_p = \tilde{S}^i$ *dan* $d = \tilde{D}^i$ ***maka*** $u = \tilde{U}^i, i = 1, \dots, M$

R^1adalah ruang dari *rules fuzzy* ke i, $\tilde{S}^i \in \boldsymbol{FS}$ dan $\tilde{D}^i \in \boldsymbol{FD}$ merupakan nilai fuzzy dari keanggotaan fuzzy s dan d pada daerah fuzzy ke-i pada ruang keadaan fuzzy. $\tilde{U}^i$ merupakan hasil masukan yang berkorespondensi pada daerah fuzzy ke-i pada

ruang fuzzy. untuk S_p dan d dapat dilihat pada gambar dibawah [4] :



Gambar 2. 8 Interpretasi grafis $\boldsymbol{S_p}$ dan $\boldsymbol{d}$

S_p merupakan jarak antara permkaan *sliding* dengan vektor keadaan. d merupakan jarak antara vektor keadaan dan vektor normal terhadap permukaan *sliding*. Sehingga didapat sebuah persamaan [4] :

$$S_p = \frac{|\dot{e}+\lambda e|}{\sqrt{1+\lambda^2}} \tag{2.14}$$

$$d = \sqrt{|e|^2 - {S_p}^2} \tag{2.15}$$

Pada T2FSMC pengendali diperlukan aturan fuzzy yaitu akan menggunakan aturan fuzzy FSMC. Dapat dilihat aturan fuzzy pada pengendali FMSC sebagai berikut [4] :

Tabel 2. 2 Aturan umum fuzzy untuk pengendali FSMC

		S_p							
		NB	NM	NS	NZ	PZ	PS	PM	NB
d	B	PB	PB	PB	PB	NB	NB	NB	NB
	M	PB	PB	PB	PM	NM	NB	NB	NB
	S	PB	PB	PM	PS	NS	NM	NB	NB
	Z	PB	PM	PS	PZ	NZ	NS	NM	NB

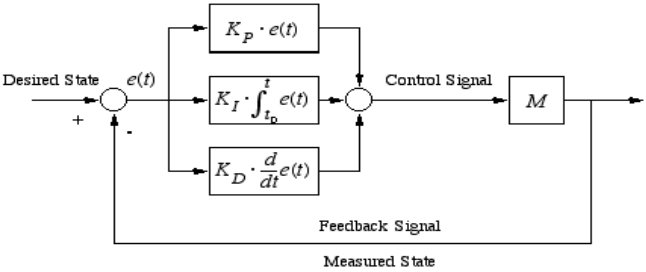
Dimana NB = *negative big*, NM = *negative medium*, NS = *negative small*, NZ = *negative zero*, PB = *positive big*, PM = *positive medium*, PS = *positive small*, PZ = *positive zero*. Aturan tersebut digunakan untuk menentukan *range membership function* S_p dan d.

2.5 Pengendali PID

Kendali PID (Proporsional, Integral, Derifativ) merupakan kendali dengan mekanisme umpan balik yang banyak digunakan pada sistem kendali industri. Kendali PID menghitung secara kontinu nilai *error* $e(t)$ yang merupakan selisih antara *setpoint* dan variabel pengukuran. Persamaan untuk menentukan kendali PID diberikan pada persamaan[11]:

$$u(t) = K_p\, e(t) + K_i \int_0^t e(\tau)\, d\tau + K_d \frac{de(t)}{dt} \qquad (2.16)$$

Dalam perancangan desain kendali PID, tiga gain utama yaitu gain K_p, K_i, K_d sangat berperan penting dalam menentukan karakteristik sistem yang dikendalikan, ketiga gain harus digunakan dengan menggunakan proses *tuning* yang tepat agar memperoleh karakteristik sistem yang baik. Masing- masing gain tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan yang memberikan efek pada respon sistem, tergantung nilai yang diberikan. Oleh karena itu dalam menentukan parameter PID perlu dilakukan proses *tuning* agar milai K_p, K_i, K_d yang diberikan dapat memberikan respon transien yang baik. Berikut akan ditampilkan gambar diagram blok desain kendali PID.



Gambar 2. 9 Diagram blok desain kendali PID

Agar kendali PID mampu bekerja secara optimal perlu dilakukan proses *tuning* parameter PID, karena pembesaran atau pengecilan nilai K_p, K_i, K_d memiliki kelemahan dan kelebbihan, beberapa proses *tuning* telah diusulkan diantaranya metode Ziegler Nichlose, atau metode *online tuning* seperti *recursive least squares*.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah sistematis yang digunakan dalam penyelesaian masalah pada Tugas Akhir. Metode penelitian dalam tugas akhir ini terdiri dari enam tahap yaitu studi literatur, desain kendali T2FSMC dan PID, pengambilan data, simulasi, analisis, dan kesimpulan.

3.1 Studi Literatur

Pada tahap ini penulis akan melakukan studi literatur pada bidang yang berkaitan dengan penelitian demi terselesaikannya penelitian. Beberapa ilmu yang terkait dengan penelitian ini adalah pengendalian T2FSMC dan PID.

3.2 Pengambilan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan data langsung dari *prototype* panel surya selama 6 jam dengan menggunakan pengendali PID dan pengendali T2FSMC yang diterapkan pada *prototype*. Data yang diperoleh berupa Intensitas cahaya, posisi sudut, dan tegangan yang dihasilkan antar kedua pengendali. Hal ini dilakukan untuk acuan perbandingan hasil simulasi dengan menggunakan Simulink Matlab dan hasil eksperimen yaitu pengambilan data pada *prototype*.

3.3 Desain Kendali T2FSMC dan PID

Pada tahap ini penulis mendesain sebuah pengendali T2FSMC dan PID berdasarkan model yang sudah diturunkan dari bab sebelumnya, dari model secara matematis desain pengendali untuk simulasi dilakukan dengan menggunakan *software* Simulink MATLAB untuk mendapatkan hasil simulasi dari kedua pengendali.

3.3.1 T2FSMC

Tahap perancangan pengendali panel surya ini akan dirancang sistem pengendali dengan metode SMC dan menentukan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy dari SMC, membuat aturan fuzzy untuk menentukan *control input* dari rancangan SMC sebelumnya. Plant yang digunakan adalah model matematika

pada prototype panel surya berupa motor DC dengan keluaran berupa kecepatan sudut.

3.3.2 PID

Tahap perancangan pengendali PID dengan menentukan parameter K_p, K_i, K_d dengan trial error sampai menemukan hasil kendali yang terbaik. Plant yang digunakan adalah model matematika pada prototype panel surya.

3.4 Simulasi

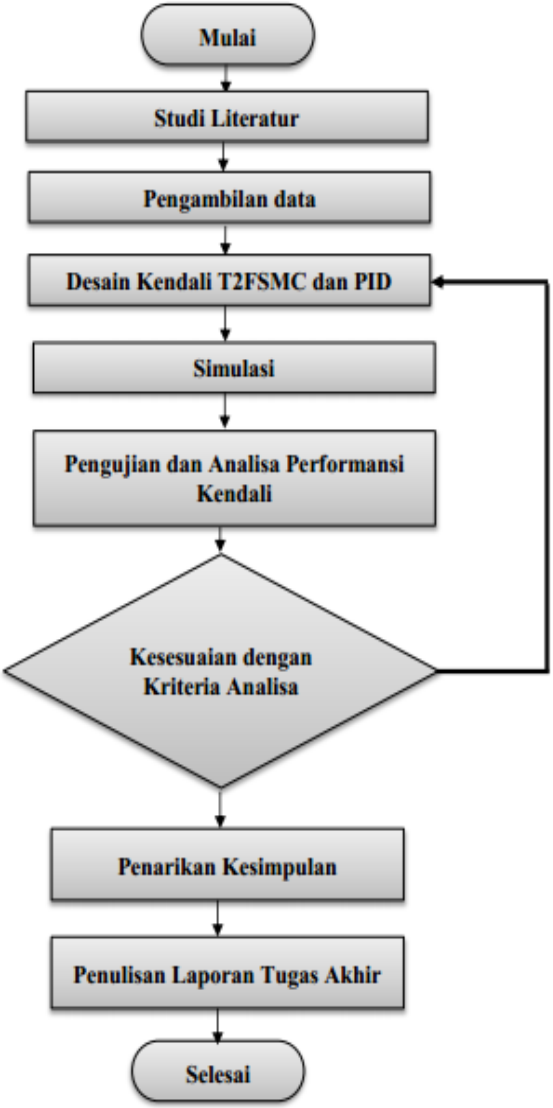
Pada tahap ini akan dilakukan simulasi dengan langkah-langkah menentukan nilai setpoint yang diinginkan yaitu sebesar 0,000073 rad/s, kemudian simulasi dilakukan selama 60 menit untuk menghasilkan hasil perbandingan respon sistem meggunakan pengendali T2FSMC dan pengendali PID, apabila hasil simulasi tidak memenuhi kriteria performansi perlu dilakukan prose *trial* dan *error* untuk menentukan gain T2FSMC dan gain PID. Hasil dari simulasi selanjutnya akan digunakan pada proses analisis.

3.5 Analisis

Pada tahap ini dilakukan suatu analisis dari hasil simulasi sebelumnya akan dibandingkan dengan pengambilan data protoype panel surya dengan waktu 60 menit, dari waktu 6 jam yang diambil pada saat pengambilan data hanya diambil 60 menit untuk menyesuaikan dari hasil simulasi. Pada prototype panel surya ada penambahan alat *fluxmeter* yang bertujuan untuk mempertimbangkan intensitas cahaya yang masuk sehingga data posisi sudut yang akan dibandingkan adalah data dengan nilai intensitas cahaya yang tinggi.

3.6 Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap terakhir, yaitu penarikan kesimpulan terhadap analisis perbandingan dua pengendali yaitu T2FSMC dan PID dengan penambahan alat *fluxmeter* pada prototype panel surya, dimana dalam tahap ini diharapkan kita memperoleh sebuah metode kontrol yang lebih baik untuk performansi panel surya.


Mulai
Studi Literatur
Pengambilan data
Desain Kendali T2FSMC dan PID
Simulasi
Pengujian dan Analisa Performansi Kendali
Kesesuaian dengan Kriteria Analisa
Penarikan Kesimpulan
Penulisan Laporan Tugas Akhir
Selesai

BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan tentang perancangan sistem kendali pada panel surya, dengan keluaran yang dikendalikan adalah posisi sudut panel surya. Pada tahap pertama dilakukan pemodelan matematika pada panel surya. Selanjutnya model akan dikendalikan dengan kontrol PID dan T2FSMC dengan kontrol kecepatan sudut. Rancangan tersebut akan diimplementasikan pada Simulink Matlab dengan masing-masing pengendali. Kemudian akan dibandingkan hasil kedua sistem pengendali pada simulasi dengan hasil eksperimen yang sudah didapat pada *prototype* panel surya dengan mempertimbangkan intensitas cahaya.

4.1 Pemodelan Matematika Pada Panel Surya

Pemodelan matematika pada panel surya dilakukan dengan menggunakan parameter pada motor DC. Pertama dengan mensubstitusi parameter motor DC Persamaan 2.3 ke Persamaan 2.4, sehingga diperoleh :

$$K_m i_a(t) = J\frac{d\omega(t)}{dt} + B\omega(t)$$

$$i_a = \frac{J}{K_m}\frac{d\omega(t)}{dt} + \frac{B\omega(t)}{K_m} \qquad (4.1)$$

Kemudian dengan mensubstitusi Persamaan 2.2 dan 4.1 ke Persamaan 2.1, sehingga didapat :

$$e_a(t) = R_a\left(\frac{J}{K_m}\frac{d\omega(t)}{dt} + \frac{B\omega(t)}{K_m}\right) + L_a\frac{di_a(t)}{dt} + K_b\omega_m(t)$$

$$e_a(t) = \frac{R_aJ}{K_m}\frac{d\omega(t)}{dt} + \frac{R_aB}{K_m}\omega + \frac{L_aJ}{K_m}\frac{d^2\omega(t)}{dt^2} + \frac{L_aB}{K_m}\frac{d\omega(t)}{dt} + K_b\omega(t)$$

$$e_a(t) = \frac{L_aJ}{K_m}\frac{d^2\omega(t)}{dt^2} + \left(\frac{R_aJ}{K_m} + \frac{L_aB}{K_m}\right)\frac{d\omega(t)}{dt} + \left(\frac{R_aB}{K_m} + K_b\right)\omega(t) \quad (4.2)$$

Persamaan 4.2 dapat ditulis kembali menjadi :

$$\frac{L_aJ}{K_m}\ddot{\omega} = e_a(t) - \left(\frac{R_aB}{K_m} + K_b\right)\omega - \left(\frac{R_aJ}{K_m} + \frac{L_aB}{K_m}\right)\dot{\omega}$$

$$\frac{L_aJ}{K_m}\ddot{\omega} = e_a(t) - \left(\frac{R_aB+K_bK_m}{K_m}\right)\omega - \left(\frac{R_aJ}{K_m} + \frac{L_aB}{K_m}\right)\dot{\omega}$$

$$\ddot{\omega} = \frac{e_a(t) - \left(\frac{R_aB+K_bK_m}{K_m}\right)\omega - \left(\frac{R_aJ}{K_m}+\frac{L_aB}{K_m}\right)\dot{\omega}}{L_aJ/K_m}$$

$$\ddot{\omega} = \frac{K_m}{L_aJ}e_a(t) - \left(\frac{R_aB+K_bK_m}{L_aJ}\right)\omega - \left(\frac{R_aJ+L_aB}{L_aJ}\right)\dot{\omega} \quad (4.3)$$

Kemudian dengan memisalkan :

$$u = e_a(t)$$

$$C = \frac{K_m}{L_aJ}$$

$$D_1 = \frac{R_aB+K_bK_m}{L_aJ}$$

$$D_2 = \frac{R_aJ+L_aB}{L_aJ}$$

Kemudian dengan menambahkan gangguan (d) maka Persamaan 4.3 menjadi :

$$\ddot{\omega} = Cu - D_1\omega - D_2\dot{\omega} + d \quad (4.4)$$

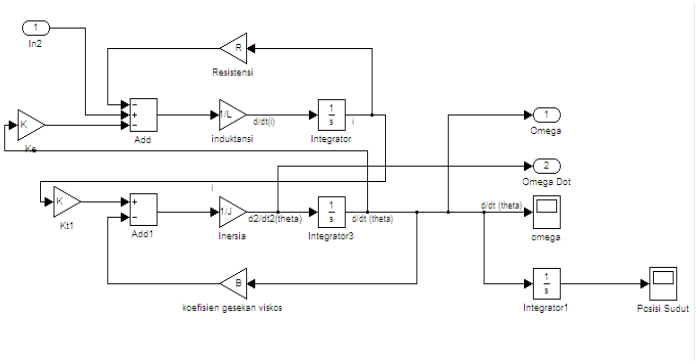
Nilai dari konstanta maupun parameter-parameter didapatkan dengan mengambil data langsung dari *prototype* panel surya.

Berikut merupakan tabel yang berisi parameter-parameter dari panel surya [12] :

Tabel 4. 1 Parameter dari panel surya

Komponen	Konstanta		Satuan
Motor	J	0,00009	k.g.m^2
	B	0,000025	N.m.s
	K_m	0,030941093	N.m/Ampere
	K_b	0,030941093	V/(rad/s)
	R_a	18,2214	Ohm
	L_a	0,000866	Henry

Kemudian digunakan model matematika pada Persamaan (4.4) untuk diimplementasikan dalam bentuk diagram blok menggunakan Simulink Matlab. Berikut merupakan desain simulink dari model plant panel surya



Gambar 4. 1 *Plant* sistem panel surya

4.2 Perancangan Pengendali T2FSMC

Pada subbab ini akan dirancang pengendali T2FSMC dengan menggunakan *type 2 fuzzy logic control*. Untuk menghasilkan sinyal kontrol *u* pada T2FSMC diperlukan variabel input S_p dan d dari *Sliding Mode Control* Sehingga diperlukan fungsi *switching*

yang sama dengan pengendali SMC dengan menggunakan persamaan dengan $e = \omega - \omega_d$ dan $\dot{e} = \dot{\omega} - \dot{\omega}_d$, dengan e adalah *error* dari hasil keluaran ω dan nilai yang diharapkan ω_d.

Kontrol input u pada T2FSMC diperoleh dari varibel SMC yaitu S_p dan d. Variabel S_p dan d nantinya merupakan input dalam fuzzy tipe 2 pada perancangan kendali T2FSMC. Sehingga diperlukan perancangan sebuah fungsi keanggotaan fuzzy tipe 2 dari S_p dan d. Perancangan fungsi keanggotaan S_p dan d T2FSMC diperoleh dengan menentukan interval keanggotaan e dan $\dot{e}$ yang di representasikan oleh $e = \omega - \omega_d$ dan $\dot{e} = \dot{\omega} - \dot{\omega}_d$ dari pengamatan loop terbuka panel surya, maka didapatkan interval e dan $\dot{e}$ sebagai berikut:

$e \in [-0{,}000073\ , 0{,}0015]$
$\dot{e} \in [-0{,}000087173\ , 0{,}0014]$

ω_d merupakan posisi sudut yang diinginkan atau disebut *setpoint*. Dengan $\omega_d = 0{,}000073$ didapatkan dari hasil pembagian jarak yang ditempuh oleh panel dengan waktu tempuhnya. Dengan asumsi bahwa panel mampu bergerak sebesar 180^0 dengan waktu tempuh 12 jam. Namun untuk memperoleh nilai dari setpoint maka jarak tempuh harus dikonversikan pada satuan radian dan waktu dikonversikan pada satuan detik. Maka 180^0 adalah π atau 3,14 dibagi dengan 43.200 detik. Sehingga didapatkan 0,000073.

Setelah diperoleh interval e dan $\dot{e}$ maka selanjutnya mencari nilai maksimum dari S_p dan d dengan menggunakan Persamaan 2.14 dan 2.15 didapatkan :

$$S_p = \frac{|\dot{e}+\lambda e|}{\sqrt{1+\lambda^2}} = \frac{|(\dot{\omega}-\dot{\omega}_d)+\lambda(\omega-\omega_d)|}{\sqrt{1+\lambda^2}}$$

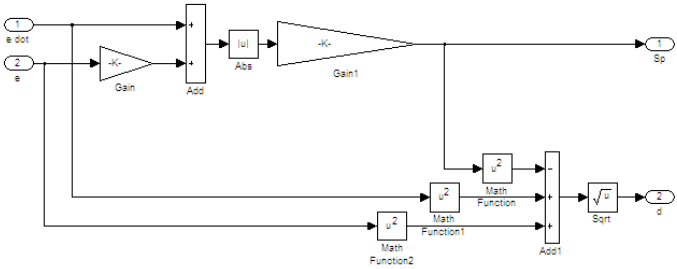
$$= \frac{|0.0014+10(0.0015)|}{\sqrt{1+10^2}} = 0.0016$$

$$d = \sqrt{|e|^2 - S_p^2} = \sqrt{((0.0015)^2 + (0.0014)^2) - 0.0016^2}$$
$$= 0.0013$$

Selanjutnya dilakukan pembesaran sehingga didapatkan interval berupa keanggotaan S_p dan d sebagai berikut :

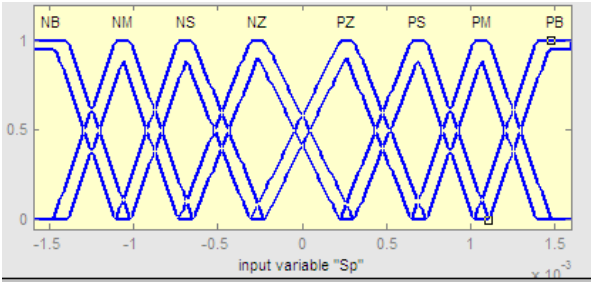
$S_p \in [-0.0016\ , 0.0016\ ]$
$d \in [0, 0.0015]$

Desain simulink dari penghitungan S_p dan d ditunjukkan pada gambar 4.2 dengan menggunakan persamaan 2.14 dan 2.15.

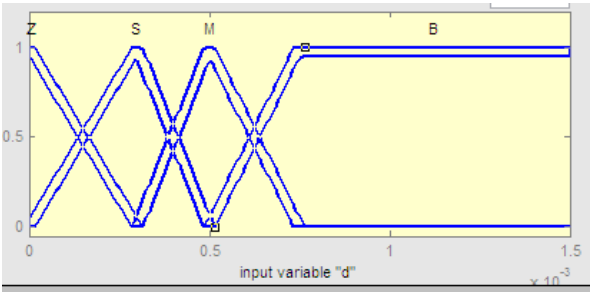


Gambar 4. 2 Penghitungan $\boldsymbol{S_p}$ dan $\boldsymbol{d}$

Setelah memperoleh interval S_p dan d dilakukan perancangan fungsi keanggotaan fuzzy berdasarkan aturan umum fuzzy yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. Perancangan fungsi keanggotaan dilakukan dengan menggeser interval secara *trial* dan *error*. Selanjutnya dengan mempertimbangkan interval S_p dan d pada tahap sebelumnya, pada Tugas Akhi ini fuzzy inference system yang digunakan adalah mengggunakan model mamdani dengan 32 aturan fuzzy yang yang berdasarkan pada Tabel 2.2, dari hasil *trial* dan *error* diperoleh fungsi keanggotaan S_p dan d sebagai berikut:

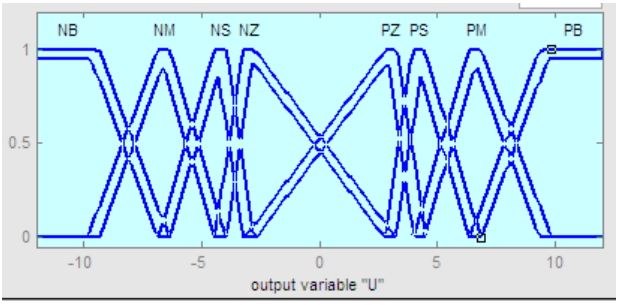


Gambar 4. 3 Fungsi keanggotaan $\boldsymbol{S_p}$



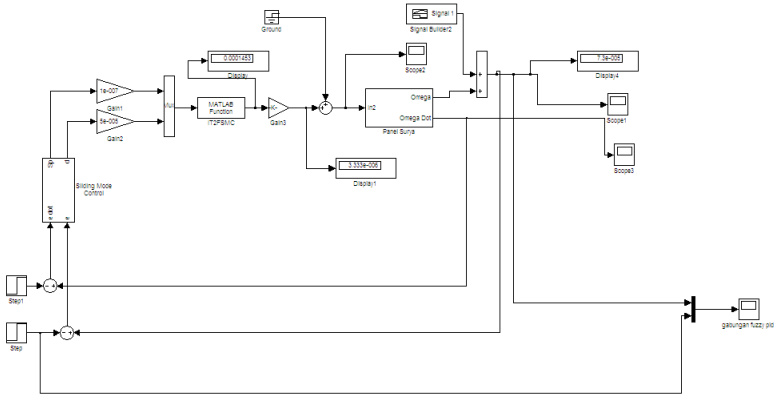
Gambar 4. 4 Fungsi keanggotaan $\boldsymbol{d}$

Fungsi keanggotaan S_p dan d digunakan sebagai masukan dari kontrol T2FSMC, selanjutnya Nilai *control input* u secara umum ditentukan dengan menyesuaikan kemampuan dari motor DC. Pada Tugas Akhir ini fungsi keanggotaan nilai u dirancang sedemikian sehingga diperoleh seperti pada gambar berikut



Gambar 4. 5 Fungsi keanggotaan $\boldsymbol{u}$

Selanjutnya setelah mendapatkan fungsi keanggotaan pada T2FSMC selanjutnya akan dilakukan perancangan kendali T2FSMC dengan menggunakan *software* MATLAB, dengan menggunakan nilai gain1, gain2, dan gain 3 secara *trial* dan *error* sampai menemukan sinyal kontrol yang mempunyai nilai *error* yang kecil. Pada Tugas Akhir ini nilai gain yang digunakan adalah sebagai berikut gain1= 0,0000001, gain2= 0,00005, gain3= 0,022945. Perancangan desain T2FSMC dengan menggunakan simulink MATLAB ditunjukkan pada Gambar berikut :



Gambar 4. 6 Desain T2FSMC

4.3 Perancangan Pengendali PID

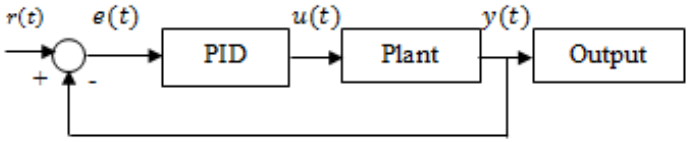
Pada sub bab ini, akan dibahas perancangan desain kendali PID untuk kendali posisi sudut pada panel surya agar tetap stabil sesuai dengan nilai *setpoint* posisi sudut yang diberikan. Sebelum merancang desain kendali PID terlebih dahulu akan ditentukan nilai gain K_p, K_i, K_d yang paling optimal, dengan melihat respon kendali pada sistem panel surya.

Selanjutnya, dengan menggunakan *plant* pada gambar 4.1 akan dirancang desain pengendali PID dengan menggunakan *software*

MATLAB. Persamaan kendali PID ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$u(t) = K_p \left[e(t) + \frac{1}{T_i} \int e(t)dt + T_d \frac{de(t)}{dt} \right] \quad (4.17)$$

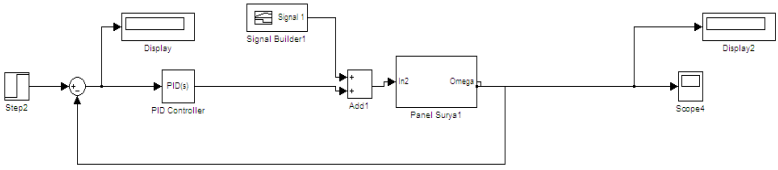
Setelah mendapatkan *gain* pengendali PID selanjutnya akan dilakukan simulasi dengan menggunakan Simulink Matlab. Diagram blok yang dirancang untuk simulasi posisi sudut panel surya ditampilkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Diagram blok PID

Dengan $r(t)$ adalah nilai setpoint yang akan diberikan pada sistem panel surya, $e(t)$ merupakan *error* pada kendali PID yaitu selisih dari hasil keluaran sistem dan nilai *setpoint* atau dapat dirumuskan $e(t) = y(t) - r(t)$, $u(t)$ merupakan sinyal kontrol yang diberikan pada kontrol PID yang digunakan untuk mengendalikan sistem panel surya.

Perancangan desain kendali PID dengan menggunakan Simulink MATLAB ditunjukkan pada Gambar 4.8

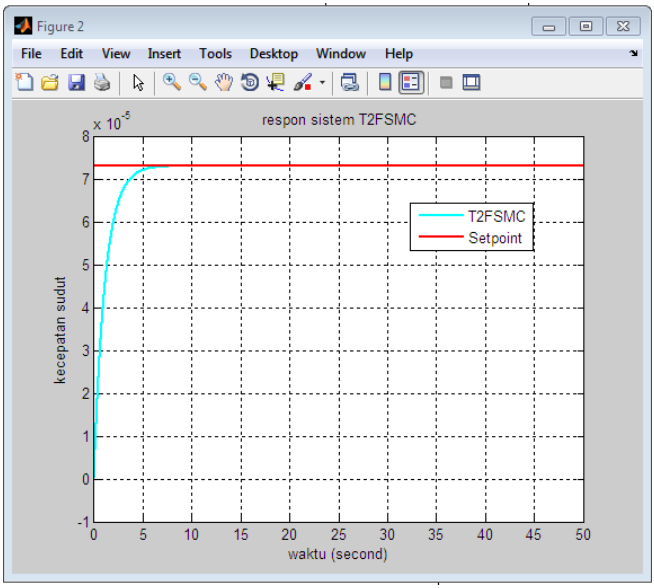


Gambar 4. 8 Desain kendali PID

Pada Gambar 4.8 blok PID diberikan nilai K_p, K_i, K_d dengan cara *trial* dan *error* sampai menemukan performansi kendali yang terbaik. Pada Tugas Akhir ini nilai parameter yang diperoleh adalah $K_p = 0$, $K_i = 0.0001$, $K_d = 0{,}0001$

4.4 Analisis Hasil dan Simulasi

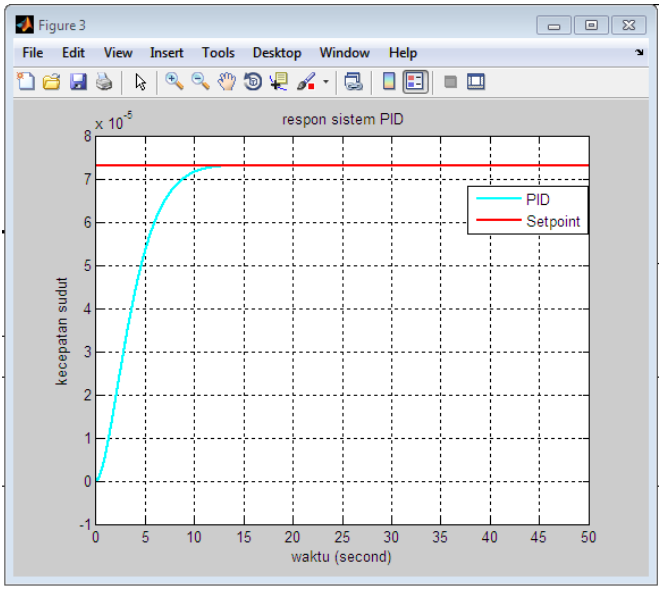
Pada subbab ini akan dilakukan perbandingan hasil kendali T2FSMC dan kendali PID dengan menggunakan Simulink MATLAB, simulasi dilakukan selama 50 detik dengan nilai *setpoint* yang diberikan adalah 0,000073 dari hasil simulasi akan dilakukan analisis untuk membandingkan seberapa cepat respon sistem kendali PID dan kendali T2FSMC. Hasil dari simulasi yang dilakukan sudah menggunakan parameter yang baru dengan penambah alat *fluxmeter* pada panel surya yang bertujuan untuk mengukur intensitas cahaya yang masuk pada panel surya.



Gambar 4. 9 Hasil Simulasi T2FSMC

Pada Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa respon dari kecepatan sudut dengan menggunakan kendali T2FSMC menunjukkan bahwa sistem stabil dan mempunya nilai *setting time* pada detik ke 6,78 dan sistem tidak mengalami *overshoot*

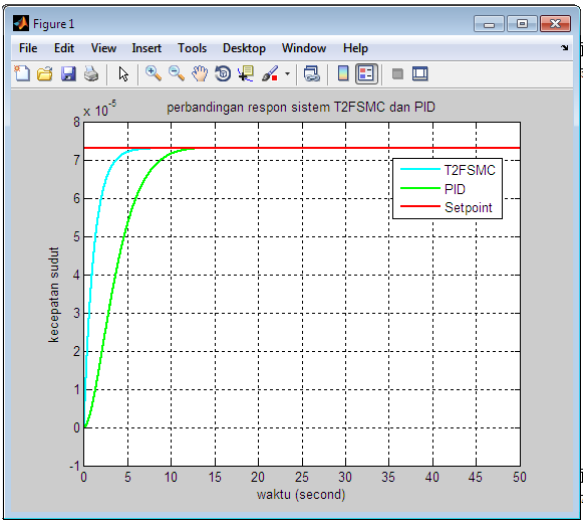
Selanjutnya hasil simulasi yang kedua adalah dengan menggunakan kendali PID dengan nilai parameter $K_p = 0, K_i = 0{,}01201, K_d = 0{,}0001$. Parameter tersebut diperoleh dengan menggunakan proses secara *trial* dan *error*. Simulasi dilakukan selama 50 detik, hasil simulasi respon kendali PID dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Hasil simulasi PID

Dari Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa hasil respon PID merupakan sistem yang stabil dan mampu menuju setpoint dan mempunyai nilai *settling time* pada detik ke 12,18 detik dan sistem mengalami *overshoot* sebesar 2,12 %, namun dengan nilai *overshoot* tersebut dapat dikatakan sistem masih baik karena masih dalam batas toleransi.

Selanjutnya akan dilakukan simulasi dengan perbandingan antara respon kendali PID dan kendali T2FSMC selama 50 detik dengan parameter T2FSMC dan PID yang sudah dilakukan pada percobaan sebelumnya. Hasil simulasi menggunakan MATLAB ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Perbandingan T2FSMC dan PID

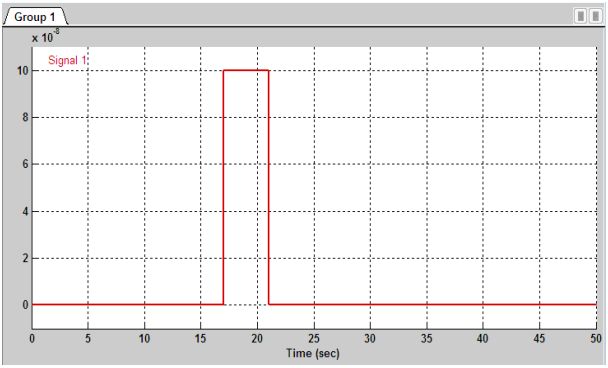
Dari Gambar 4.11 terlihat bahwa pengendali T2FSMC lebih baik dalam menanggapi respon dengan setpoint yang diberikan, karena pada hasil simulasi T2FSMC lebih cepat menuju stabil dibandingkan dengan menggunakan kendali PID, dari hasil simulasi dpat dilihat bahwa nilai *settling time* T2FSMC sebesar 6,78 detik sedangkan kendali PID memiliki nilai *settling time* 12,18 detik, hal ini menunjukkan bahwa kendali T2FSMC mampu menuju *setpoint* lebih cepat dibandingkan kendali PID, dan jika diamati dari besar *overshoot* yang diallami dari kedua pengendali, kendali T2FSMC memiliki *overshoot* yang lebih kecil dibandingkan *overshoot* yang dialami oleh kendali PID, kendali PID mengalami *overshoot* sebesar 2,12 % sedangkan kendali

T2FSMC sebesar 0%. Nilai spesifikasi perbandingan *settling time* dan *overshoot* dari kedua pengendali ditunjukkan pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Perbandingan kendali T2FSMC dan PID

Perbandingan	PID	T2FSMC
Settling Time	12,18	6,78
Overshoot	2,12 %	0 %

Selanjutnya akan dilakukan simulasi dengan memberikan gangguan pada sistem di waktu tertentu, pada Tugas Akhir ini akan diberikan gangguan sebesar 0,00000001 rad/s, pada Tugas akhir ini sinyal gangguan yang diberikan berupa sinyal square pada waktu ke 17 sampai 21 detik. Gambar dari sinyal square ditunjukkan pada Gambar 4.12



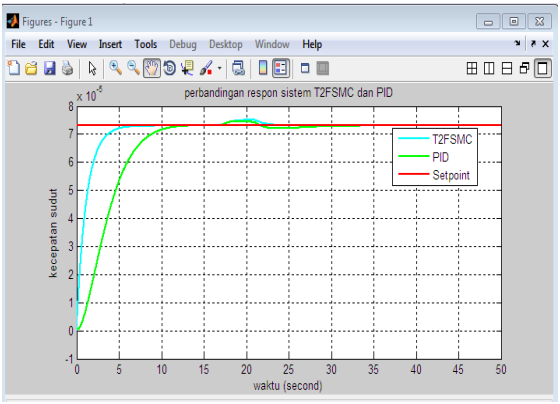
Gambar 4. 12 Gangguan Sinyal Square

Pada Gambar 4.12 gangguan sinyal square merepresentasikan gangguan yang terjadi pada *protoype* panel surya, misalkan angin yang mempengaruhi kecepatan sudut sebesar 0,00000001 rad/s.

Selanjutnya dengan menggunakan gain PID dan T2FSMC pada pembahasan sebelumnya, sinyal square akan dimasukan pada sistem untuk simulasi gangguan, hasil dari simulasi ditunjukkan pada Gambar 4.13

Pada Gambar 4.13 dapat dilihat bahwa kedua respon sistem baik T2FSMC dan PID mampu kembali menuju setpoint dan

stabil setelah mengalami gangguan pada detik ke 17 sampai 21 detik, dari hasil simulasi juga dapat dilihat bahwa kendali T2FSMC lebih baik daripada kendali PID karena kendali T2FSMC mampu kembali menuju setpoint lebih cepat dibandingkan dengan PID yaitu kendali T2FSMC kembali stabil pada waktu 23,77 detik dan tidak mengalami *undershoot* sedangkan kendali PID saat diberi gangguan mengalami *undershoot* dan kembali menuju *setpoint* pada waktu ke 29,55 detik.

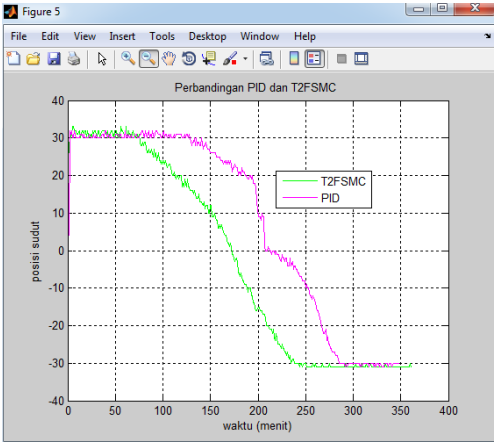


Gambar 4. 13 Simulasi dengan gangguan

4.5 Perbandingan Hasil Pengambilan Data Pada Panel Surya

Pada subbab ini akan dilakukan perbandingan pada pengambilan data panel surya, dan selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil simulasi, data yang diambil mulai dari jam 09-00 sampai 15-00 dengan posisi panel surya tetap. Pada Tugas Akhir ini data panel surya sudah mengalami pembaruan dengan penambahan alat *fluxmeter* yang dapat dilihat pada Lampiran 4, *fluxmeter* bertujuan untuk menentukan intensitas cahaya yang sama pada saat pengambilan data, jadi data pengukuran yang diambil adalah dengan nilai intensitas cahaya yang paling besar dan bernilai sama, sehingga pada Tugas Akhir ini data yang diambil akan lebih valid dibandingkan jika tidak ada *fluxmeter*.

Berikut merupakan hasil dari posisi sudut panel surya dengan mempertimbangkan intensitas cahaya ditunjukkan pada Gambar 4.14

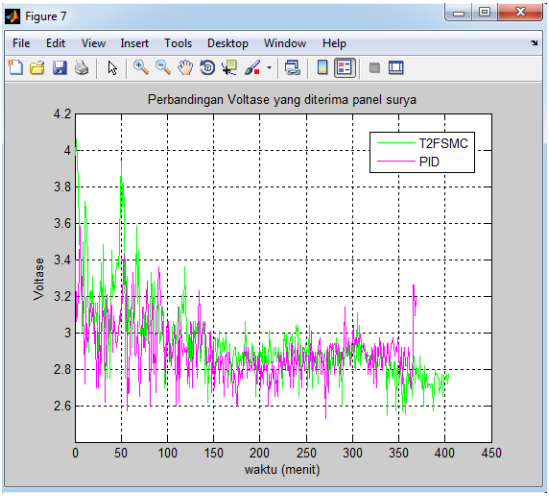


Gambar 4. 14 Perbandingan PID dan T2FSMC melalui data alat

Pada Gambar 4.14 posisi sudut T2FSMC dan PID merupakan plot gambar yang diperoleh saat pengambilan data pada protoype panel surya. Pada prototype panel surya dilengkapi dengan *fluxmeter* yang bertujuan untuk menentukan nilai intensitas cahaya matahari yang diterima oleh panel surya, dari data yang diperoleh pada *prototype* panel surya yang ditunjukan pada Lampiran 4 merupakan hasil pengambilan data dengan memilih nilai itensitas cahaya yang paling tinggi, pada kasus ini data dari *fluxmeter* menunjukkan bahwa intensitas cahaya yang diperoleh sebesar 54612 Candela, hal ini menunjukkan bahwa dengan bantuan adanya *fluxmeter* data yang diperoleh lebih valid, karena posisi sudut yang dihasilkan merupakan posisi sudut dengan nilai intensitas cahaya yang paling tinggi, hal ini bertujuan untuk mengantisipasi jika kondisi matahari tertutup awan atau mendung, sehingga data pada pengukuran merupakan data dengan intensitas cahaya matahari yang terbesar yaitu 54612 Candela, hasil dari pengambilan data selama kira-kira 6 jam ditunjukkan pada Lampiran 4.

Selanjutnya, pada protoype panel surya dilakukan pengambilan data dengan dua pengendali, yang pertama kendali PID dan yang kedua pengambilan data dengan menggunakan kendali T2FSMC. Selanjutnya dari hasil pengambilan data yang dapat dilihat pada Lampiran 4 dengan VS(V) merupakan tegangan yang diterima oleh panel surya, VB(V) merupakan tegangan yang dihasilkan baterai, VL(V) merupakan tegangan dari beban, Degree merupakan posisi sudut yang dihasilkan saat pengambilan data dan Lux merupakan intensitas cahaya yag diukur menggunakan luxmeter yang dipasang pada *prototype* panel surya , selanjtnya akan dibandingan kinerja kendali PID dan T2FSMC dengan mengambil nilai intensitas cahaya sebesar 54612 Candela. Selanjutnya dari analisa Gambar 4.14 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran data menunjukkan bahwa hasil data T2FSMC lebih baik daripada PID, kendali PID juga mengalami *overshoot* lebih besar dibandingkan dengan kendali T2FSMC. Perbandingan dari kecepatan sudut, dilakukan dengan asumsi bahwa kecepatan sudut mengikuti pergerakan matahari diasumsikan konstan. Sehingga posisi sudut dianggap baik saat mendekati grafik yang linear, hal itu menunjukkan bahwa perubahan posisi sudut yang terjadi adalah konstan. Dan dari hasil simulasi T2FSMC grafiknya lebih linear dibandingkan PID.

Selanjutnya untuk melihat berapakah tegangan yang diterima oleh panel surya akan di plot grafik dari tegangan pada panel surya, seperti pada pengambilan data sebelumnya, tegangan yang diambil adalah pada saat nilai *fluxmeter* menerima intensitas cahaya paling maksimal yaitu 54612 Candela. Semakin besar tegangan yang dihasilkan panel surya maka semakin baik kinerja dari panel surya tersebut, gambar dari grafik ditunjukkan pada Gambar 4.15



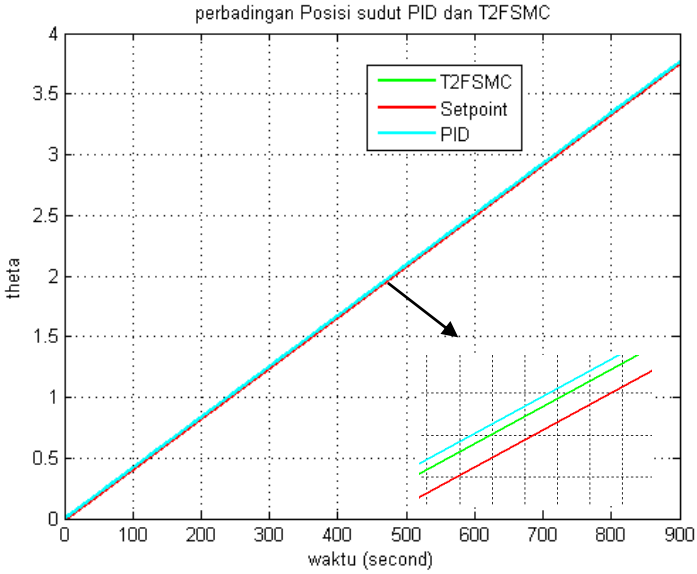
Gambar 4. 15 Perbandingan Tegangan Sel Surya

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa dari hasil simulasi panel surya dengan menggunakan kendali T2FSMC memperoleh tegangan lebih besar dibandingkan kendali PID dengan tegangan maksimal adalah 4 Volt, sedangkan kendali PID tegangan yang diperoleh maksimal adalah 3,6 Volt, hal ini menunjukkan bahwa panel surya dengan menggunakan T2FSMC lebih optimal dibandingkan dengan kendali PID. Besar dan kecilnya tegangan yang dihasilkan oleh panel surya mempengaruhi tingkat efisiensi dan efektivitas dari panel surya. Dan salam kasus ini menunjukkan bahwa T2FSMC memberikan manfaat yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan kendali PID. Selanjutnya pada subbab berikutnya akan dibandingkan keluaran dari data panel surya dan hasil simulasi untuk menguji validitas kedua pengendali.

4.6 Perbandingan Posisi Sudut

Pada subbab ini akan dilakukan perbandingan antara posisi sudut panel surya dan simulasi, dari hasil pengambilan data sudut awal berada pada sudut 30 derajat sampai sudut -30 derajat, dan dari hasil pengambilan data dapat disimpulkan bahwa panel surya

dengan menggunakan T2FSMC lebih baik dibandingkan dengan kendali PID seperti yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya, selanjutnya pada subbab ini akan dilakukan simulasi dengan menggunakan MATLAB selama 900 detik mulai dari 0 derajat sampai 4 derajat dengan keluaran sistem adalah posisi sudut. Hasil simulasi dengan menggunakan MATLAB dan dibandingkan dengan hasil pengukuran ditunjukkan pada Gambar 4.16



Gambar 4. 16 Perbandingan Posisi Sudut

Pada Gambar 4.16 hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan menggunakan kendali T2FSMC posisi sudut mampu mencapai *setpoint* lebih cepat dibandingkan menggunakan PID, dan mencapai *steady-state error* dengan rata-rata *error* sebesar 0,0017 sedangkan dengan menggunakan kendali PID rata-rata *error* yang

terjadi lebih besar yaitu sebesar 0,0019, hal ini juga sesuai dengan hasil pengambilan data bahwa kendali T2FSMC lebih baik dibandingkan kendali PID jika dibandingkan dengan data pengukuran sebenarnya.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perbandingan yang telah dilakukan pada dua sistem pengendali yaitu T2FSMC dan PID pada *plant* panel surya maka didapatkan :

1. Pengendali T2FSMC dan PID terbukti dapat diterapkan pada sistem prototype panel surya, kedua pengendali mampu mencapai *setpoint* dan memiliki *overshoot* kecil.
2. Dari hasil simulasi dapat dilihat bahwa nilai *settling time* kendali T2FSMC lebih cepat dibandingkan kendali PID
3. Dari hasil simulasi kendali PID mengalami *overshoot* lebih besar dibandingkan kendali T2FSMC.
4. Dengan simulasi menggunakan gangguan juga terlihat bahwa kendali T2FSMC lebih cepat menanggapi gangguan dibandingkan kendali PID.
5. Dengan penambahan adanya alat *fluxmeter* data yang diambil lebih akurat dalam menerima energi dari matahari.
6. Pada kondisi intesitas cahaya yang sama data yang dibandingkan dengan adanya alat *fluxmeter* terlihat bahwa hasil yang di dapat T2FSMC lebih optimal daripada PID.
7. Dari hasil simulasi posisi sudut diperoleh *error* pengendali PID sebesar 0,0017 dan T2FSMC sebesar 0,0019.

5.2 Saran

Dalam menentukan *membership function*, gain T2FSMC sebaiknya tidak menggunakan metode *trial* dan *error*, sebaiknya dikembangkan lagi kendali T2FSMC dengan menggunakan optimasi parameter-parameter T2FSMC dengan menggunakan metode Algoritma Genetik, atau metode optimasi yang lain. Sebaiknya menggunakan mikrokontroller dengan kecepatan prosesor yang tinggi seperti mini PC agar hasil simulasi MATLAB dan pengambilan data bisa disinkronkan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

[1] Iswanto, W. (2010), Perancangan dan Simulasi Sistem Kontrol Posisi pada Panel Surya dengan Menggunakan Metode Fuzzy Sliding Mode Control (FSMC), Tugas Akhir Jurusan Matematika, FMIPA ITS, Surabaya.

[2] Rizan, R. (2008), Analisis dan Perancangan Sistem Pengendali pada Menggunakan Metode Fuzzy Sliding Mode Control, Tugas Akhir Jurusan Matematika, FMIPA ITS, Surabaya.

[3] Zhang, H. dan Liu, D. (2006), Fuzzy Modeling and Fuzzy Control. Boston: Birkhäuser

[4] Kuo, C. (1998), Teknik Kontrol Automatik Jilid 1, Prenhallindo, Jakarta.

[5] Efprianto, Y. (2015), Perancangan dan Simulasi Sistem Pengendali Panel Surya dengan Meode Type 2 Fuzzy Sliding Mode Control, Tugas Akhir Jurusan Matematika, FMIPA ITS, Surabaya.

[6] Ali, M. (2004), Pembelajaran Perancangan Sistem Kontrol PID dengan Software Matlab, Jurnal Edukasi, Yogyakarta.

[7] Mardlijah. , dkk. (2015), On Designing Of The Driven System Control Of Solar Panels Using Type 2 Fuzzy Sliding Mode Control (T2FSMC), Yogyakarta

[8] Abadi, I. (2016), Kombinasi *Dual Tracking Method* Pada penjejak Matahari Dua Sumbu Dengan Kontrol Logika Fuzzy Berbasis *Particle Swarm Optimization*, Disertasi Jurusan Teknik Elektro, FTI ITS, Surabaya.

[9] Mardlijah, Jazedie, A., Santoso, A. dan Widodo, B. (2013), 'A New Combination Method of Fire y Algorithm and T2FSMC for Mobile Inverted Pendulum Robot', Journal of Theoretical and Applied Information Technology 47, 2.

[10] Mardlijah, Abdillah, M., Jazedie, A., Santoso, A. dan Widodo, B. (2011), 'Performance Enhancemet of Inverted Pendulum System by Using Type 2 Fuzzy Sliding Mode Control (T2FSMC)', International Conference of Electrical Engineering and Information.

[11] Mardlijah, Jazedie, A., Widodo, B., Santoso, A. Dan Abdillah, M. (2013), 'Design og T2FSMC Controller with Manimum Gain Scale Factor by Optimizing Membership Function Using FireFly Algorithm on Mobile Inverted Pendulum', International Review of Automatic Control (I.RE.A.CO.) 6, 4

[12] Prandita, B.S. (2017), Identifikasi Parameter Model Matematika Pada Penggerak *Prototype* Panel Surya, Tugas Akhir Jurusan Matematika, FMIPA ITS, Surabaya.

[13] Rochman, D.A (2013), Modul Kontrol Temperatur Air Berbasis PID Menggunakan Matlab Simulink, Tugas Akhir Jurusan Elektro, Politeknik Negri Semarang.

[14] Mardlijah, dkk. (2016**).** Pengembangan Tipe 2 Fuzzy Sliding Mode Control (T2FSMC) dan Proportional Integral Derivative (PID) Pada Kontrol Posisi Panel Surya Untuk Meningkatkan Effisiensi Sistem Panel Surya, Laporan Penelitian, Surabaya.

LAMPIRAN 1

Source Code Simulasi

```
clear all
time=50;
% K=0.030941093;
J =0.00009;
B=0.000025;
R=18.2214;
L=0.000866;
K=0.030941093;
Lambda=10;
T2fuzzy=readfistype2('t2fuzzyn.fis');
gain1 = 1e-007;
gain2 = 5e-005;
gain3 = 0.022945;

Kp = 0;
Ki= 0.01201;
Kd=0.0001;
N = 200;
open_system('T2FSMC.mdl');
sim('T2FSMC.mdl',time);

figure(1)
x = compare(:,1);
y = compare(:,2);
z = compare (:,3);
n = compare (:,4);
plot(x,y,'c-', x,z,'g-', x,n,'r-',
'LineWidth',2);
title('perbandingan respon sistem T2FSMC dan
PID');
legend('T2FSMC','PID','Setpoint')
xlabel('waktu (second)')
ylabel ('kecepatan sudut')
grid on;

figure(2)
```

```
x = compare(:,1);
y = compare(:,2);
n = compare (:,4);
plot(x,y,'c-', x,n,'r-', 'LineWidth',2);
title(' respon sistem T2FSMC');
legend('T2FSMC','Setpoint')
xlabel('waktu (second)')
ylabel ('kecepatan sudut')
grid on;

figure(3)
x = compare(:,1);
z = compare (:,3);
n = compare (:,4);
plot(x,z,'c-', x,n,'r-', 'LineWidth',2);
title(' respon sistem PID');
legend('PID','Setpoint')
xlabel('waktu (second)')
ylabel ('kecepatan sudut')
grid on;

figure(4)
x = theta(:,1);
y = theta (:,2);
plot(x,y,'g-', 'LineWidth',2);
title(' posisi sudut');
legend('PID','Setpoint')
xlabel('waktu (second)')
ylabel ('theta')
grid on;
```

LAMPIRAN 2

Source Code Posisi Sudut

```
clc;
figure(1);
x = dataPID (1:349,1);
y = dataPID (1:349,2);
z = dataPID (1:370,4);
n = dataPID (1:370,5);
a = dataPID (1:335,7);
b = dataPID (1:335,8);
plot (x,y,'g-', z,n, 'c-', a,b,'r-');
title ('Hasil Posisi Sudut PID panel surya')
legend ('hari 1', 'hari 2', 'hari 3');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('posisi sudut')
grid on;

figure(2);
x = datat2fsmc (1:280,1);
y = datat2fsmc (1:280,2);
z = datat2fsmc (1:259,4);
n = datat2fsmc (1:259,5);
a = datat2fsmc (1:405,7);
b = datat2fsmc (1:405,8);
plot (x,y,'g-', z,n, 'c-', a,b,'r-');
title ('Hasil Posisi Sudut T2FSMC panel surya')
legend ('hari 1', 'hari 2', 'hari 3');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('posisi sudut')
grid on;

figure(3);
x = datat2fsmc (1:280,1);
y = datat2fsmc (1:280,2);
a = dataPID (1:349,1);
b = dataPID (1:349,2);
plot (x,y,'g-', a,b, 'c-');
title ('Perbandingan PID dan T2FSMC hari 1')
```

```
legend ('T2FSMC', 'PID');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('posisi sudut')
grid on;

figure(4);
z = datat2fsmc (1:259,4);
n = datat2fsmc (1:259,5);
a = dataPID (1:370,4);
b = dataPID (1:370,5);
plot (z,n,'g-', a,b, 'c-');
title ('Perbandingan PID dan T2FSMC hari 2')
legend ('T2FSMC', 'PID');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('posisi sudut')
grid on;

figure(5);
z = datat2fsmc (1:405,7);
n = datat2fsmc (1:405,8);
a = dataPID (1:335,7);
b = dataPID (1:335,8);
plot (z,n,'g-', a,b, 'c-');
title ('Perbandingan PID dan T2FSMC hari 3')
legend ('T2FSMC', 'PID');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('posisi sudut')
grid on;

figure(5);
z = datat2fsmc (1:362,7);
n = datat2fsmc (1:362,10);
a = dataPID (1:349,1);
b = dataPID (1:349,2);
plot (z,n,'g-', a,b, 'm-');
title ('Perbandingan PID dan T2FSMC ')
legend ('T2FSMC', 'PID');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('Posisi Sudut(Derajat)')
grid on
```

LAMPIRAN 3

Source Code Voltase

```
clc;
figure(1);
x = VOLTASEPID (1:349,1);
y = VOLTASEPID (1:349,2);
z = VOLTASEPID (1:349,3);
n = VOLTASEPID (1:349,4);

plot (x,y,'g-', x,z, 'c-', x,n,'r-');
title ('Hasil Voltase PID panel surya hari 1')
legend ('VS', 'VB', 'VL');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('Volt')
grid on;

figure(2);
x = VOLTASEPID (1:370,5);
y = VOLTASEPID (1:370,6);
z = VOLTASEPID (1:370,7);
n = VOLTASEPID (1:370,8);
plot (x,y,'g-', x,z, 'c-', x,n,'r-');
title ('Hasil Voltase PID panel surya hari 2')
legend ('VS', 'VB', 'VL');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('Volt')
grid on;

figure(3);
x = VOLTASEPID (1:335,9);
y = VOLTASEPID (1:335,10);
z = VOLTASEPID (1:335,11);
n = VOLTASEPID (1:335,12);
plot (x,y,'g-', x,z, 'c-', x,n,'r-');
title ('Hasil Voltase PID panel surya hari 3')
legend ('VS', 'VB', 'VL');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('Volt')
```

```
grid on;

figure(4);
x = VOLTASET2FSMC (1:278,1);
y = VOLTASET2FSMC (1:278,2);
a = VOLTASET2FSMC (1:278,3);
b = VOLTASET2FSMC (1:278,4);
plot (x,y,'g-', x,a,'y-',x,b,'c-');
title ('hasil voltase T2FSMC hari 1')
legend ('VS', 'VB', 'VL');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('Volt')
grid on;

figure(5);
x = VOLTASET2FSMC (1:260,5);
y = VOLTASET2FSMC (1:260,6);
a = VOLTASET2FSMC (1:260,7);
b = VOLTASET2FSMC (1:260,8);
plot (x,y,'g-', x,a,'y-',x,b,'c-');
title ('hasil voltase T2FSMC hari 2')
legend ('VS', 'VB', 'VL');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('Volt')
grid on;

figure(6);
x = VOLTASET2FSMC (1:405,9);
y = VOLTASET2FSMC (1:405,10);
a = VOLTASET2FSMC (1:405,11);
b = VOLTASET2FSMC (1:405,12);
plot (x,y,'g-', x,a,'y-',x,b,'c-');
title ('hasil voltase T2FSMC hari 3')
legend ('VS', 'VB', 'VL');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('Volt')
grid on;

figure(7)
x = VOLTASET2FSMC (1:405,9); %%hari 3
```

```
y = VOLTASET2FSMC (1:405,10);
a = VOLTASEPID (1:370,5); %%hari 2
b = VOLTASEPID (1:370,6);
plot (x,y,'g-', a,b,'m-');
title ('Perbandingan Voltase yang diterima panel
surya')
legend ('T2FSMC', 'PID');
xlabel ('waktu (menit)')
ylabel('Volt')
grid on;
```

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN 4

T2FSMC Hari ke-1

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	7:48:00	3.28	12.84	12.93	32	54612
28/04/2017	7:49:03	3.48	12.72	12.88	30	54612
28/04/2017	7:50:06	3.38	13.11	13.2	30	54612
28/04/2017	7:51:09	3.26	12.79	12.86	31	54612
28/04/2017	7:52:12	3.06	13.11	13.25	31	54612
28/04/2017	7:53:16	3.92	12.79	12.88	30	54612
28/04/2017	7:54:19	3.09	14.58	14.71	31	54612
28/04/2017	7:55:22	3.28	12.77	12.88	31	54612
28/04/2017	7:56:25	3.45	12.92	13	31	54612
28/04/2017	7:57:29	2.99	12.75	12.81	31	54612
28/04/2017	7:59:35	3.06	12.99	13.05	32	54612
28/04/2017	8:00:38	3.16	12.79	12.88	32	54612
28/04/2017	8:01:41	3.48	12.7	12.78	30	54612
28/04/2017	8:02:45	3.65	12.84	12.95	32	54612
28/04/2017	8:03:48	3.53	12.75	12.83	31	54612
28/04/2017	8:04:51	3.5	12.87	12.95	31	54612
28/04/2017	8:05:54	3.33	12.72	12.81	31	54612
28/04/2017	8:06:57	3.65	12.84	12.95	32	54612
28/04/2017	8:08:00	3.72	12.72	12.83	30	54612
28/04/2017	8:09:03	3.48	12.92	13	31	54612
28/04/2017	8:10:06	3.58	12.77	12.86	32	54612
28/04/2017	8:11:10	3.09	13.21	13.37	32	54612
28/04/2017	8:12:13	3.38	12.79	12.91	32	54612
28/04/2017	8:13:16	2.94	13.5	13.49	31	54612
28/04/2017	8:14:19	3.23	12.79	12.88	31	54612
28/04/2017	8:15:23	3.53	12.7	12.81	31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	8:16:26	3.62	12.82	12.93	32	54612
28/04/2017	8:17:29	3.43	12.72	12.83	31	54612
28/04/2017	8:18:32	3.38	12.92	13.03	30	54612
28/04/2017	8:19:36	3.21	12.77	12.88	32	54612
28/04/2017	8:20:39	3.48	12.94	13.03	32	54612
28/04/2017	8:21:42	3.5	12.77	12.88	31	54612
28/04/2017	8:22:45	3.09	12.97	13.08	32	54612
28/04/2017	8:23:49	3.43	12.84	12.91	30	54612
28/04/2017	8:24:52	3.4	12.72	12.83	32	54612
28/04/2017	8:25:55	3.6	12.87	12.95	31	54612
28/04/2017	8:26:58	3.45	12.77	12.86	31	54612
28/04/2017	8:28:02	3.21	12.89	13	31	54612
28/04/2017	8:29:05	3.58	12.77	12.86	31	54612
28/04/2017	8:30:08	2.84	13.06	13.08	32	54612
28/04/2017	8:31:11	3.4	12.82	12.91	33	54612
28/04/2017	8:32:15	3.19	12.75	12.78	31	54612
28/04/2017	8:33:18	2.97	12.89	13	31	54612
28/04/2017	8:34:21	3.26	12.75	12.83	32	54612
28/04/2017	8:35:24	2.99	12.89	13.03	31	54612
28/04/2017	8:36:28	3.04	12.72	12.83	32	54612
28/04/2017	8:37:31	2.79	14.31	14.49	32	54612
28/04/2017	8:38:34	3.04	12.79	12.88	32	54612
28/04/2017	8:39:38	2.7	12.94	13.08	31	54612
28/04/2017	8:40:41	3.21	12.79	12.91	32	54612
28/04/2017	8:41:44	3.19	12.72	12.78	30	54612
28/04/2017	8:42:47	3.11	12.92	13	30	54612
28/04/2017	8:43:51	3.28	12.75	12.86	32	54612
28/04/2017	8:44:54	2.79	12.94	13.1	30	54612
28/04/2017	8:45:57	3.36	12.77	12.91	32	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	8:47:00	2.72	12.97	13.03	32	54612
28/04/2017	8:48:04	3.36	12.72	12.88	31	54612
28/04/2017	8:49:07	3.11	12.67	12.73	33	54612
28/04/2017	8:50:10	3.11	12.92	13	30	54612
28/04/2017	8:51:13	2.97	12.79	12.73	31	54612
28/04/2017	8:52:17	3.11	13.01	13.1	31	54612
28/04/2017	8:53:20	3.58	12.7	12.86	33	54612
28/04/2017	8:54:23	3.75	12.67	12.81	32	54612
28/04/2017	8:55:26	3.43	12.84	12.95	32	54612
28/04/2017	8:56:30	3.26	12.75	12.83	32	54612
28/04/2017	8:57:33	2.77	14.36	14.54	33	54612
28/04/2017	8:58:36	3.06	12.82	12.91	31	54612
28/04/2017	8:59:39	2.89	12.7	12.81	32	54612
28/04/2017	9:00:43	3.28	12.92	12.86	31	54612
28/04/2017	9:01:46	3.16	12.72	12.78	32	54612
28/04/2017	9:02:49	2.79	13.38	13.56	32	54612
28/04/2017	9:03:52	3.36	12.7	12.83	33	54612
28/04/2017	9:04:55	3.11	12.65	12.78	31	54612
28/04/2017	9:05:58	3.5	12.89	13	32	54612
28/04/2017	9:07:01	2.82	12.77	12.86	31	54612
28/04/2017	9:08:04	2.45	13.01	13.25	32	54612
28/04/2017	9:09:07	2.75	12.79	12.93	31	54612
28/04/2017	9:10:10	2.7	12.7	12.81	33	54612
28/04/2017	9:11:14	2.75	12.92	13	32	54612
28/04/2017	9:12:17	2.75	12.75	12.86	31	54612
28/04/2017	9:13:20	2.5	12.79	12.95	31	54612
28/04/2017	9:14:24	3.14	12.82	12.93	31	54612
28/04/2017	9:15:27	2.87	12.72	12.83	30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	9:16:30	2.84	12.84	12.93	30	54612
28/04/2017	9:17:33	2.92	12.72	12.81	33	54612
28/04/2017	9:18:37	2.57	13.55	13.74	32	54612
28/04/2017	9:19:40	3.16	12.79	12.88	32	54612
28/04/2017	9:20:43	2.62	13.01	13.17	33	54612
28/04/2017	9:21:46	2.77	12.79	12.88	32	54612
28/04/2017	9:22:50	2.75	12.7	12.81	31	54612
28/04/2017	9:23:53	2.89	12.87	12.95	32	54612
28/04/2017	9:24:56	2.89	12.75	12.83	32	54612
28/04/2017	9:25:59	2.53	13.01	13.17	33	54612
28/04/2017	9:27:03	2.75	12.79	12.88	31	54612
28/04/2017	9:28:06	2.53	12.84	12.98	32	54612
28/04/2017	9:29:09	2.87	12.79	12.91	32	54612
28/04/2017	9:30:13	2.84	12.7	12.81	33	54612
28/04/2017	9:31:16	2.84	12.87	12.95	33	54612
28/04/2017	9:32:19	2.87	12.72	12.83	33	54612
28/04/2017	9:33:22	2.92	12.97	13.08	32	54612
28/04/2017	9:34:26	3.09	12.77	12.86	30	54612
28/04/2017	9:35:29	3.01	13.04	13.13	30	54612
28/04/2017	9:36:32	3.09	12.77	12.86	32	54612
28/04/2017	9:37:36	3.04	12.7	12.78	30	54612
28/04/2017	9:38:39	3.04	12.82	12.91	30	54612
28/04/2017	9:39:42	2.94	12.72	12.81	32	54612
28/04/2017	9:40:46	3.19	12.87	12.95	33	54612
28/04/2017	9:41:49	3.06	12.75	12.83	32	54612
28/04/2017	9:42:52	3.01	13.92	13.96	31	54612
28/04/2017	9:43:56	2.89	12.79	12.88	32	54612
28/04/2017	9:44:59	2.97	12.7	12.78	32	54612
28/04/2017	9:46:02	2.97	12.84	12.93	31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	9:47:06	2.94	12.72	12.83	31	54612
28/04/2017	9:48:09	2.97	12.84	12.95	32	54612
28/04/2017	9:49:12	3.06	12.72	12.83	32	54612
28/04/2017	9:50:15	3.09	13.99	14.05	32	54612
28/04/2017	9:51:19	2.94	12.79	12.88	30	54612
28/04/2017	9:52:22	2.75	12.92	13.08	32	54612
28/04/2017	9:53:25	2.92	12.82	12.91	31	54612
28/04/2017	9:54:29	2.99	12.7	12.81	30	54612
28/04/2017	9:55:32	3.01	12.92	13.03	32	54612
28/04/2017	9:56:35	3.04	12.77	12.86	32	54612
28/04/2017	9:57:39	3.01	14.24	14.44	32	54612
28/04/2017	9:58:42	2.87	12.77	12.86	32	54612
28/04/2017	9:59:45	2.75	13.28	13.44	32	54612
28/04/2017	10:00:49	3.01	12.79	12.88	32	54612
28/04/2017	10:01:52	3.04	12.7	12.81	32	54612
28/04/2017	10:02:55	2.89	12.84	12.95	30	54612
28/04/2017	10:03:59	2.84	12.72	12.83	30	54612
28/04/2017	10:05:02	3.01	12.87	12.98	32	54612
28/04/2017	10:06:05	3.01	12.75	12.83	32	54612
28/04/2017	10:07:08	3.19	12.92	13	31	54612
28/04/2017	10:08:12	3.11	12.77	12.86	30	54612
28/04/2017	10:09:15	2.94	13.01	13.2	30	54612
28/04/2017	10:10:18	3.04	12.82	12.91	30	54612
28/04/2017	10:11:22	2.94	12.72	12.81	30	54612
28/04/2017	10:12:25	3.11	12.82	12.93	31	54612
28/04/2017	10:13:29	2.87	12.72	12.81	31	54612
28/04/2017	10:14:32	2.92	12.97	13.05	29	54612
28/04/2017	10:15:36	2.97	12.77	12.86	29	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	10:16:39	2.67	12.99	13.15	28	54612
28/04/2017	10:17:43	3.04	12.79	12.88	28	54612
28/04/2017	10:18:46	3.14	12.72	12.81	28	54612
28/04/2017	10:19:50	2.99	12.84	12.93	28	54612
28/04/2017	10:20:53	2.84	12.72	12.83	27	54612
28/04/2017	10:21:57	2.92	13.01	13.1	27	54612
28/04/2017	10:23:00	2.92	12.77	12.88	27	54612
28/04/2017	10:24:04	2.7	13.38	13.54	27	54612
28/04/2017	10:25:07	2.89	12.79	12.88	25	54612
28/04/2017	10:26:10	2.97	12.7	12.81	26	54612
28/04/2017	10:27:14	2.94	12.84	12.95	27	54612
28/04/2017	10:28:17	2.94	12.72	12.86	25	54612
28/04/2017	10:29:21	2.92	12.94	13.05	25	54612
28/04/2017	10:30:24	2.99	12.75	12.86	25	54612
28/04/2017	10:31:28	2.92	12.94	13.05	23	54612
28/04/2017	10:34:38	3.06	13.01	13.13	17	54612
28/04/2017	10:35:42	2.99	12.84	12.95	19	54612
28/04/2017	10:36:45	2.97	12.77	12.86	18	54612
28/04/2017	10:39:56	2.75	14.21	14.37	14	54612
28/04/2017	10:40:59	3.11	12.89	13	14	54612
28/04/2017	10:42:02	2.92	12.77	12.88	14	54612
28/04/2017	10:43:06	3.04	12.72	12.83	14	54612
28/04/2017	10:44:09	2.87	14.16	14.3	14	54612
28/04/2017	10:45:13	2.99	12.87	12.95	14	54612
28/04/2017	10:46:16	2.97	12.75	12.86	13	54612
28/04/2017	10:47:20	2.97	12.7	12.81	14	54612
28/04/2017	10:48:23	2.84	13.21	13.35	14	54612
28/04/2017	10:56:51	2.97	12.77	12.86	11	54612
28/04/2017	10:57:54	2.97	12.72	12.83	14	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	10:58:58	3.06	12.94	13.1	12	54612
28/04/2017	11:00:01	2.97	13.09	13.17	11	54612
28/04/2017	11:01:05	2.97	12.87	12.95	12	54612
28/04/2017	11:02:08	3.06	12.77	12.88	12	54612
28/04/2017	11:03:11	2.92	12.72	12.81	11	54612
28/04/2017	11:14:48	2.82	13.04	13.15	9	54612
28/04/2017	11:15:52	2.99	13.09	13.2	10	54612
28/04/2017	11:16:55	2.97	12.87	12.95	8	54612
28/04/2017	11:17:59	2.99	12.77	12.88	9	54612
28/04/2017	11:19:02	2.97	12.72	12.83	10	54612
28/04/2017	11:20:06	2.99	12.92	13	8	54612
28/04/2017	11:21:09	2.94	12.79	12.88	10	54612
28/04/2017	11:22:13	2.92	12.72	12.81	10	54612
28/04/2017	11:23:16	2.75	12.99	13.13	8	54612
28/04/2017	11:25:23	2.89	12.92	13	6	54612
28/04/2017	11:26:26	2.92	12.79	12.91	7	54612
28/04/2017	11:27:30	2.92	12.75	12.83	6	54612
28/04/2017	11:28:33	2.79	14.72	14.91	5	54612
28/04/2017	11:29:37	2.94	12.84	12.93	2	54612
28/04/2017	11:30:40	3.01	12.77	12.86	2	54612
28/04/2017	11:31:44	2.92	13.11	13.2	2	54612
28/04/2017	11:32:47	2.89	12.79	12.91	3	54612
28/04/2017	11:33:51	2.89	12.72	12.81	2	54612
28/04/2017	11:34:54	2.72	13.31	13.47	3	54612
28/04/2017	11:35:58	2.97	12.84	12.93	3	54612
28/04/2017	11:37:01	2.94	12.75	12.86	3	54612
28/04/2017	11:38:05	2.72	13.01	13.17	2	54612
28/04/2017	11:39:08	2.97	12.84	12.93	3	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	11:40:12	2.87	12.75	12.83	2	54612
28/04/2017	11:41:15	2.7	13.09	13.25	3	54612
28/04/2017	11:42:19	2.84	12.84	12.93	3	54612
28/04/2017	11:43:22	2.89	12.75	12.83	3	54612
28/04/2017	11:44:25	2.89	13.01	13.1	2	54612
28/04/2017	11:45:29	2.94	12.79	12.91	3	54612
28/04/2017	11:46:32	2.84	12.72	12.81	3	54612
28/04/2017	11:47:36	2.97	12.89	12.98	2	54612
28/04/2017	11:48:39	2.82	12.77	12.86	0	54612
28/04/2017	11:49:43	2.92	12.97	13.05	-2	54612
28/04/2017	11:50:46	2.94	12.79	12.88	-2	54612
28/04/2017	11:51:50	2.94	12.7	12.81	-2	54612
28/04/2017	11:52:53	2.92	13.01	13.13	-3	54612
28/04/2017	11:53:57	2.89	12.79	12.91	-3	54612
28/04/2017	11:55:00	2.92	12.72	12.83	-4	54612
28/04/2017	11:56:04	2.92	13.01	13.1	-4	54612
28/04/2017	11:57:07	2.89	12.79	12.91	-5	54612
28/04/2017	11:58:11	2.92	12.72	12.83	-4	54612
28/04/2017	11:59:14	2.87	12.94	13.03	-4	54612
28/04/2017	12:00:17	2.94	12.79	12.88	-4	54612
28/04/2017	12:01:21	2.77	12.92	13.05	-3	54612
28/04/2017	12:02:24	2.99	12.84	12.95	-4	54612
28/04/2017	12:03:27	2.99	12.77	12.86	-4	54612
28/04/2017	12:04:31	2.79	12.84	12.98	-4	54612
28/04/2017	12:21:25	3.06	13.11	13.22	-8	54612
28/04/2017	12:22:29	3.04	12.89	12.98	-7	54612
28/04/2017	12:39:24	2.89	13.01	13.1	-10	54612
28/04/2017	12:40:28	2.89	12.87	12.98	-10	54612
28/04/2017	12:41:31	2.84	12.79	12.88	-10	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	12:42:35	2.84	12.75	12.83	-10	54612
28/04/2017	12:43:38	2.7	13.11	13.27	-10	54612
28/04/2017	12:44:42	2.92	13.04	13.13	-10	54612
28/04/2017	13:19:34	2.67	12.84	12.95	-10	54612
28/04/2017	13:20:38	2.65	13.62	13.76	-11	54612
28/04/2017	13:21:41	2.82	12.94	13.03	-10	54612
28/04/2017	13:22:45	2.82	12.84	12.93	-10	54612
28/04/2017	13:23:48	2.84	12.77	12.86	-10	54612
28/04/2017	13:24:52	2.53	12.79	12.93	-12	54612
28/04/2017	13:25:55	2.84	13.23	13.35	-10	54612
28/04/2017	13:26:59	2.77	12.99	13.08	-14	54612
28/04/2017	13:28:02	2.72	12.84	12.93	-14	54612
28/04/2017	13:29:06	2.79	12.75	12.86	-16	54612
28/04/2017	13:30:09	2.65	12.84	12.98	-16	54612
28/04/2017	13:31:13	2.84	13.89	13.96	-22	54612
28/04/2017	13:32:16	2.89	12.89	13	-24	54612
28/04/2017	13:33:20	2.89	12.79	12.88	-22	54612
28/04/2017	13:36:30	2.79	14.26	14.39	-23	54612
28/04/2017	13:37:33	2.84	12.89	13	-24	54612
28/04/2017	13:38:37	2.89	12.79	12.91	-24	54612
28/04/2017	13:59:46	2.87	12.77	12.86	-25	54612
28/04/2017	14:00:50	2.82	12.75	12.83	-25	54612
28/04/2017	14:01:53	2.84	12.72	12.81	-25	54612
28/04/2017	14:04:00	2.7	14.26	14.37	-25	54612
28/04/2017	14:09:16	2.62	12.99	13.1	-25	54612
28/04/2017	14:10:19	2.87	13.09	13.17	-25	54612
28/04/2017	14:11:23	2.84	12.87	12.98	-25	54612
28/04/2017	14:12:26	2.87	12.79	12.88	-25	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
28/04/2017	14:13:30	2.84	12.72	12.83	-25	54612
28/04/2017	14:25:08	2.89	12.99	13.1	-25	54612
28/04/2017	14:26:11	2.92	12.87	12.98	-25	54612
28/04/2017	14:27:15	2.79	12.82	12.91	-25	54612
28/04/2017	14:28:18	2.87	12.77	12.86	-25	54612
28/04/2017	14:29:22	2.82	12.75	12.83	-24	54612
28/04/2017	14:30:25	2.62	12.99	13.13	-25	54612
28/04/2017	14:31:29	2.87	13.06	13.17	-25	54612
28/04/2017	14:32:32	2.82	12.89	12.98	-25	54612
28/04/2017	14:33:36	2.87	12.79	12.88	-25	54612
28/04/2017	14:34:39	2.82	12.75	12.86	-25	54612
28/04/2017	14:35:43	2.67	12.97	13.1	-25	54612
28/04/2017	14:36:46	2.82	13.11	13.2	-25	54612
28/04/2017	14:37:50	2.94	12.89	13	-25	54612
28/04/2017	14:38:53	2.79	12.79	12.91	-25	54612
28/04/2017	14:39:57	2.82	12.75	12.83	-26	54612
28/04/2017	14:41:00	2.62	13.01	13.17	-26	54612
28/04/2017	14:42:03	2.97	12.99	13.08	-28	54612
28/04/2017	14:43:07	2.84	12.84	12.95	-28	54612
28/04/2017	14:45:14	2.79	12.7	12.81	-28	54612
28/04/2017	14:47:21	2.77	13.09	13.17	-28	54612
28/04/2017	14:48:24	2.84	12.87	12.98	-28	54612
28/04/2017	14:49:28	2.89	12.79	12.88	-28	54612

T2FSMC Hari ke-2

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	8:46:59	3.75	12.62	13.03	7	54612
29/04/2017	8:48:02	4.28	12.87	12.95	33	54612
29/04/2017	8:49:05	4.09	12.75	12.86	32	54612
29/04/2017	8:50:08	4.19	12.97	13.05	31	54612
29/04/2017	8:51:12	3.97	12.79	12.91	30	54612
29/04/2017	8:52:15	3.99	12.7	12.81	30	54612
29/04/2017	8:53:18	3.8	12.89	12.98	31	54612
29/04/2017	8:54:21	3.87	12.77	12.86	31	54612
29/04/2017	8:55:24	3.38	12.82	12.95	30	54612
29/04/2017	8:56:28	3.55	12.84	12.91	30	54612
29/04/2017	8:57:31	3.62	12.72	12.83	30	54612
29/04/2017	8:58:34	3.62	12.94	13.03	31	54612
29/04/2017	8:59:37	3.6	12.77	12.88	30	54612
29/04/2017	9:00:41	3.6	12.7	12.81	30	54612
29/04/2017	9:01:44	3.21	12.89	13	30	54612
29/04/2017	9:02:47	3.43	12.77	12.86	30	54612
29/04/2017	9:03:50	2.97	13.67	13.86	31	54612
29/04/2017	9:04:53	3.4	12.84	12.91	30	54612
29/04/2017	9:05:56	3.5	12.72	12.83	31	54612
29/04/2017	9:06:59	3.38	13.01	13.1	31	54612
29/04/2017	9:08:02	3.01	12.77	12.95	30	54612
29/04/2017	9:09:05	3.14	12.72	12.78	30	54612
29/04/2017	9:10:09	2.82	13.28	13.39	30	54612
29/04/2017	9:17:31	3.04	13.04	13.15	30	54612
29/04/2017	9:18:35	3.11	12.87	12.98	31	54612
29/04/2017	9:19:38	3.11	12.79	12.91	30	54612
29/04/2017	9:20:41	3.01	12.72	12.83	30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	9:21:44	3.11	12.67	12.78	30	54612
29/04/2017	9:22:48	2.84	13.01	13.15	30	54612
29/04/2017	9:23:51	3.06	12.97	13.08	30	54612
29/04/2017	9:24:54	3.06	12.82	12.93	31	54612
29/04/2017	9:25:57	3.11	12.72	12.83	30	54612
29/04/2017	9:27:01	3.11	12.67	12.78	31	54612
29/04/2017	9:28:04	3.06	12.87	12.98	31	54612
29/04/2017	9:29:07	3.06	12.77	12.86	31	54612
29/04/2017	9:30:10	3.04	12.7	12.81	30	54612
29/04/2017	9:31:14	3.11	12.89	13	31	54612
29/04/2017	9:32:17	3.16	12.75	12.88	30	54612
29/04/2017	9:33:20	2.65	13.11	13.1	30	54612
29/04/2017	9:34:23	2.99	12.79	12.91	30	54612
29/04/2017	9:35:27	3.06	12.7	12.81	31	54612
29/04/2017	9:36:30	3.16	13.84	13.91	30	54612
29/04/2017	9:37:33	3.14	12.77	12.88	31	54612
29/04/2017	9:38:36	3.21	12.79	12.95	30	54612
29/04/2017	9:39:40	3.28	12.79	12.91	30	54612
29/04/2017	9:40:43	3.19	12.72	12.83	30	54612
29/04/2017	9:41:46	3.28	12.89	13.08	31	54612
29/04/2017	9:42:49	3.06	12.77	12.83	30	54612
29/04/2017	9:43:53	2.92	14.11	14.37	30	54612
29/04/2017	9:44:56	3.09	12.77	12.88	30	54612
29/04/2017	9:45:59	3.04	12.7	12.81	30	54612
29/04/2017	9:47:02	3.09	12.87	12.95	31	54612
29/04/2017	9:48:06	3.09	12.72	12.83	31	54612
29/04/2017	9:49:09	3.16	13.06	13.15	32	54612
29/04/2017	9:50:12	3.43	12.79	12.88	31	54612
29/04/2017	9:51:15	3.77	12.7	12.81	30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	9:52:19	3.6	12.87	12.98	30	54612
29/04/2017	9:53:22	3.36	12.77	12.86	31	54612
29/04/2017	9:54:25	3.28	12.97	13.08	30	54612
29/04/2017	9:55:28	3.04	12.77	12.86	30	54612
29/04/2017	9:56:32	3.01	12.67	12.78	30	54612
29/04/2017	9:57:35	3.06	12.87	12.98	30	54612
29/04/2017	9:58:38	3.26	12.75	12.86	31	54612
29/04/2017	9:59:41	3.33	12.97	13.1	30	54612
29/04/2017	10:00:45	3.04	12.75	12.88	30	54612
29/04/2017	10:01:48	3.04	12.7	12.78	30	54612
29/04/2017	10:02:51	3.04	12.84	12.95	30	54612
29/04/2017	10:03:54	3.09	12.72	12.83	30	54612
29/04/2017	10:04:58	2.94	13.01	13.13	30	54612
29/04/2017	10:06:01	3.01	12.75	12.86	30	54612
29/04/2017	10:07:04	2.77	13.04	13.22	30	54612
29/04/2017	10:08:07	3.14	12.79	12.91	30	54612
29/04/2017	10:09:11	3.11	12.7	12.81	30	54612
29/04/2017	10:10:14	3.06	12.92	13.03	30	54612
29/04/2017	10:11:17	3.06	12.75	12.86	30	54612
29/04/2017	10:12:21	2.79	14.21	14.42	30	54612
29/04/2017	10:13:24	3.04	12.77	12.88	31	54612
29/04/2017	10:14:28	3.28	12.7	12.81	30	54612
29/04/2017	10:15:31	3.45	12.97	13.1	31	54612
29/04/2017	10:16:34	3.14	12.82	12.88	31	54612
29/04/2017	10:17:38	3.11	14.06	14.13	30	54612
29/04/2017	10:18:41	3.04	12.77	12.88	31	54612
29/04/2017	10:19:45	2.99	12.7	12.78	30	54612
29/04/2017	10:20:48	3.19	12.87	12.95	31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	10:21:51	3.09	12.77	12.83	30	54612
29/04/2017	10:22:55	3.21	13.06	13.05	30	54612
29/04/2017	10:23:58	3.06	12.77	12.91	31	54612
29/04/2017	10:25:02	3.09	12.7	12.81	30	54612
29/04/2017	10:26:05	2.97	12.87	12.98	31	54612
29/04/2017	10:27:08	3.23	12.72	12.83	31	54612
29/04/2017	10:28:12	3.01	14.82	14.93	31	54612
29/04/2017	10:29:15	3.19	12.82	12.88	29	54612
29/04/2017	10:30:19	3.16	12.72	12.83	28	54612
29/04/2017	10:31:22	3.14	13.11	13.22	28	54612
29/04/2017	10:32:26	3.21	12.79	12.88	28	54612
29/04/2017	10:33:29	2.97	12.7	12.81	28	54612
29/04/2017	10:34:32	3.01	12.94	13.05	28	54612
29/04/2017	10:35:36	2.99	12.77	12.86	26	54612
29/04/2017	10:36:39	3.16	12.72	12.88	26	54612
29/04/2017	10:37:43	3.4	12.84	12.91	26	54612
29/04/2017	10:38:46	3.14	12.72	12.83	26	54612
29/04/2017	10:39:50	2.99	12.82	12.91	27	54612
29/04/2017	10:40:53	2.99	12.82	12.93	26	54612
29/04/2017	10:41:57	3.06	12.72	12.91	26	54612
29/04/2017	10:43:00	2.65	13.21	13.49	27	54612
29/04/2017	10:44:04	3.19	12.87	12.98	26	54612
29/04/2017	10:45:07	3.31	12.72	12.83	27	54612
29/04/2017	10:46:11	3.11	12.84	12.95	27	54612
29/04/2017	10:47:14	3.28	12.75	12.86	27	54612
29/04/2017	10:48:18	3.28	12.7	12.78	26	54612
29/04/2017	10:49:21	3.14	12.87	13	26	54612
29/04/2017	10:50:25	3.16	12.75	12.86	25	54612
29/04/2017	10:51:28	3.06	12.67	12.83	24	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	10:52:32	3.26	12.87	12.98	26	54612
29/04/2017	10:53:35	2.92	12.75	12.86	25	54612
29/04/2017	10:54:38	2.82	13.72	13.91	23	54612
29/04/2017	10:55:42	2.89	12.79	12.91	20	54612
29/04/2017	10:56:45	2.97	12.7	12.81	20	54612
29/04/2017	10:57:49	3.04	13.09	13.17	20	54612
29/04/2017	10:58:52	3.09	12.77	12.93	18	54612
29/04/2017	10:59:56	3.06	12.58	12.88	20	54612
29/04/2017	11:00:59	3.06	12.82	12.98	18	54612
29/04/2017	11:02:02	2.97	12.75	12.83	18	54612
29/04/2017	11:03:06	3.11	12.62	12.88	20	54612
29/04/2017	11:04:09	2.89	12.87	13	18	54612
29/04/2017	11:05:12	2.84	12.75	12.86	20	54612
29/04/2017	11:06:16	2.92	12.67	12.78	20	54612
29/04/2017	11:07:19	2.94	12.87	12.98	19	54612
29/04/2017	11:08:22	2.97	12.75	12.86	20	54612
29/04/2017	11:09:26	3.06	12.67	12.78	20	54612
29/04/2017	11:10:29	3.06	12.87	12.95	18	54612
29/04/2017	11:11:33	3.01	12.72	12.86	19	54612
29/04/2017	11:12:36	2.97	13.04	13.15	17	54612
29/04/2017	11:13:39	2.89	12.77	12.88	17	54612
29/04/2017	11:14:43	2.94	12.7	12.78	17	54612
29/04/2017	11:15:46	2.97	12.89	13	16	54612
29/04/2017	11:16:50	2.97	12.77	12.88	15	54612
29/04/2017	11:17:53	2.77	13.23	13.42	14	54612
29/04/2017	11:18:57	2.99	12.79	12.91	15	54612
29/04/2017	11:20:00	3.23	12.72	12.83	13	54612
29/04/2017	11:21:04	2.99	13.04	13.13	12	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	11:22:07	3.04	12.79	12.91	11	54612
29/04/2017	11:23:11	2.87	12.72	12.81	11	54612
29/04/2017	11:24:14	2.84	12.89	13	8	54612
29/04/2017	11:25:18	2.89	12.77	12.88	10	54612
29/04/2017	11:26:21	2.79	12.67	12.78	9	54612
29/04/2017	11:27:25	2.82	12.89	13	9	54612
29/04/2017	11:28:28	2.99	12.77	12.88	10	54612
29/04/2017	11:29:31	2.87	12.72	12.81	10	54612
29/04/2017	11:30:35	2.82	12.97	13.08	7	54612
29/04/2017	11:31:38	2.84	12.77	12.91	10	54612
29/04/2017	11:32:42	2.84	12.72	12.81	9	54612
29/04/2017	11:33:45	2.72	14.21	14.39	10	54612
29/04/2017	11:34:49	2.87	12.79	12.91	7	54612
29/04/2017	11:35:52	2.94	12.72	12.83	4	54612
29/04/2017	11:36:56	2.97	12.99	13.1	4	54612
29/04/2017	11:37:59	2.97	12.75	12.83	4	54612
29/04/2017	11:39:03	2.89	12.79	12.81	4	54612
29/04/2017	11:40:06	2.75	12.87	12.95	5	54612
29/04/2017	11:41:10	2.82	12.75	12.86	5	54612
29/04/2017	11:42:13	2.72	12.67	12.78	4	54612
29/04/2017	11:43:17	2.79	12.87	12.95	5	54612
29/04/2017	11:44:20	2.82	12.75	12.86	5	54612
29/04/2017	11:45:24	2.75	12.67	12.81	5	54612
29/04/2017	11:46:27	2.79	12.87	12.95	5	54612
29/04/2017	11:47:30	3.06	12.75	12.86	4	54612
29/04/2017	11:48:34	2.87	13.28	13.37	5	54612
29/04/2017	11:49:37	2.75	12.79	12.91	4	54612
29/04/2017	11:50:41	2.82	12.72	12.81	4	54612
29/04/2017	11:51:44	2.72	14.28	14.44	-1	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	11:52:48	2.82	12.82	12.93	-4	54612
29/04/2017	11:55:58	2.79	12.97	13.08	-8	54612
29/04/2017	11:57:02	2.77	12.79	12.91	-8	54612
29/04/2017	11:58:05	2.82	12.72	12.81	-8	54612
29/04/2017	11:59:09	2.92	14.55	14.71	-8	54612
29/04/2017	12:00:12	2.87	12.84	12.93	-8	54612
29/04/2017	12:01:15	2.82	12.72	12.86	-12	54612
29/04/2017	12:04:25	2.89	12.89	13	-18	54612
29/04/2017	12:05:29	2.89	12.77	12.88	-17	54612
29/04/2017	12:06:32	2.89	12.7	12.81	-18	54612
29/04/2017	12:10:45	2.89	13.11	13.22	-18	54612
29/04/2017	12:11:49	2.84	12.89	13	-18	54612
29/04/2017	12:12:52	2.97	12.79	12.91	-18	54612
29/04/2017	12:13:56	2.87	12.75	12.83	-18	54612
29/04/2017	12:14:59	2.72	13.01	13.15	-18	54612
29/04/2017	12:16:03	2.84	12.94	13.03	-18	54612
29/04/2017	12:17:06	2.92	12.79	12.91	-18	54612
29/04/2017	12:18:10	2.87	12.72	12.86	-18	54612
29/04/2017	12:19:13	2.67	12.84	13	-18	54612
29/04/2017	12:20:17	2.92	12.92	13.03	-18	54612
29/04/2017	12:21:20	2.87	12.79	12.88	-17	54612
29/04/2017	12:22:23	2.94	12.7	12.81	-17	54612
29/04/2017	12:23:27	2.75	13.31	13.47	-18	54612
29/04/2017	12:24:30	2.87	12.84	12.95	-18	54612
29/04/2017	12:25:34	2.84	12.75	12.86	-18	54612
29/04/2017	12:26:37	2.89	12.67	12.78	-18	54612
29/04/2017	12:27:41	2.82	13.01	13.13	-18	54612
29/04/2017	12:28:44	2.84	12.82	12.93	-17	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	12:34:02	2.92	12.79	12.91	-18	54612
29/04/2017	12:35:05	2.92	12.72	12.83	-18	54612
29/04/2017	12:36:09	2.7	12.97	13.1	-19	54612
29/04/2017	12:37:12	2.84	12.94	13.03	-19	54612
29/04/2017	12:38:15	2.82	12.79	12.91	-19	54612
29/04/2017	12:39:19	2.87	12.72	12.83	-18	54612
29/04/2017	12:40:22	2.75	12.92	13.05	-19	54612
29/04/2017	12:41:26	2.94	13.04	13.15	-21	54612
29/04/2017	12:42:29	2.87	12.84	12.95	-21	54612
29/04/2017	12:43:33	2.87	12.75	12.86	-23	54612
29/04/2017	12:44:36	2.7	12.89	13.05	-22	54612
29/04/2017	12:45:40	2.92	12.97	13.05	-23	54612
29/04/2017	12:46:43	2.87	12.82	12.91	-22	54612
29/04/2017	12:47:47	2.87	12.75	12.83	-23	54612
29/04/2017	12:48:50	2.67	12.82	12.98	-22	54612
29/04/2017	12:49:54	2.89	13.04	13.13	-24	54612
29/04/2017	12:50:57	2.87	12.84	12.93	-24	54612
29/04/2017	12:57:18	2.84	12.84	12.93	-23	54612
29/04/2017	12:58:21	2.92	12.75	12.86	-22	54612
29/04/2017	12:59:25	2.92	12.7	12.81	-23	54612
29/04/2017	13:00:28	3.04	12.94	13.05	-23	54612
29/04/2017	13:01:32	2.94	13.01	13.13	-23	54612
29/04/2017	13:02:35	2.97	12.82	12.93	-22	54612
29/04/2017	13:09:58	2.94	12.75	12.86	-23	54612
29/04/2017	13:11:02	2.89	12.7	12.81	-23	54612
29/04/2017	13:15:15	2.94	12.79	12.91	-23	54612
29/04/2017	13:16:19	2.97	12.72	12.83	-22	54612
29/04/2017	13:17:22	2.99	12.87	13	-23	54612
29/04/2017	13:18:26	3.01	12.97	13.08	-23	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	13:19:29	2.97	12.82	12.93	-23	54612
29/04/2017	13:20:33	3.01	12.72	12.83	-23	54612
29/04/2017	13:21:36	2.94	13.33	13.49	-24	54612
29/04/2017	13:22:40	2.94	12.84	12.95	-22	54612
29/04/2017	13:23:43	2.92	12.75	12.86	-23	54612
29/04/2017	13:24:47	3.04	13.09	13.2	-27	54612
29/04/2017	13:25:50	3.01	12.82	12.95	-27	54612
29/04/2017	13:26:54	3.06	12.75	12.86	-27	54612
29/04/2017	13:29:01	2.97	12.99	13.1	-27	54612
29/04/2017	13:30:04	3.23	12.82	12.95	-27	54612
29/04/2017	13:31:07	2.97	12.82	12.86	-28	54612
29/04/2017	13:32:11	2.99	12.62	12.88	-27	54612
29/04/2017	13:33:14	2.99	12.92	13.08	-28	54612
29/04/2017	13:34:18	2.99	12.84	12.93	-27	54612
29/04/2017	13:54:24	3.06	12.97	13.1	-29	54612
29/04/2017	13:55:27	3.06	12.84	12.95	-28	54612
29/04/2017	13:56:31	3.01	12.79	12.88	-29	54612
29/04/2017	13:57:34	3.01	12.75	12.86	-29	54612
29/04/2017	13:58:38	3.09	12.72	12.83	-29	54612
29/04/2017	13:59:41	2.79	13.31	13.47	-29	54612
29/04/2017	14:00:45	3.04	12.97	13.1	-28	54612
29/04/2017	14:01:48	3.06	12.82	12.91	-29	54612
29/04/2017	14:02:51	3.01	12.77	12.88	-28	54612
29/04/2017	14:03:54	3.04	12.67	12.81	-29	54612
29/04/2017	14:04:58	2.89	13.06	13.3	-28	54612
29/04/2017	14:28:13	3.09	13.16	13.25	-29	54612
29/04/2017	14:29:17	3.09	12.92	13	-29	54612
29/04/2017	14:47:16	3.04	12.84	12.93	-29	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
29/04/2017	14:48:19	3.01	12.75	12.86	-29	54612
29/04/2017	14:49:23	2.99	12.77	12.95	-30	54612

T2FSMC Hari ke-3

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	7:54:04	3.97	12.97	13.05	30	54612
30/04/2017	7:55:07	4.06	12.7	12.81	32	54612
30/04/2017	7:56:10	3.92	12.77	12.86	31	54612
30/04/2017	7:57:14	3.84	13.97	14.05	31	54612
30/04/2017	7:58:17	3.53	12.75	12.83	30	54612
30/04/2017	7:59:20	3.43	13.62	13.61	31	54612
30/04/2017	8:00:23	3.38	12.77	12.83	31	54612
30/04/2017	8:01:26	3.01	13.11	13.3	32	54612
30/04/2017	8:02:29	3.5	12.79	12.88	31	54612
30/04/2017	8:03:32	3.11	13.09	13.22	30	54612
30/04/2017	8:04:35	3.72	12.79	12.91	31	54612
30/04/2017	8:05:39	3.67	12.7	12.81	31	54612
30/04/2017	8:06:42	3.58	12.87	12.95	30	54612
30/04/2017	8:07:45	3.38	12.75	12.86	31	54612
30/04/2017	8:08:48	2.89	14.55	14.71	31	54612
30/04/2017	8:09:51	3.21	12.77	12.91	30	54612
30/04/2017	8:10:54	3.23	12.72	12.78	32	54612
30/04/2017	8:11:57	3.14	12.84	13	30	54612
30/04/2017	8:13:01	3.31	12.67	12.86	31	54612
30/04/2017	8:14:04	3.01	13.33	13.44	32	54612
30/04/2017	8:15:07	3.04	12.89	12.98	31	54612
30/04/2017	8:16:10	3.16	12.72	12.81	32	54612
30/04/2017	8:17:14	3.06	12.94	12.86	30	54612
30/04/2017	8:18:17	3.16	12.67	12.83	32	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	8:19:20	2.82	13.04	13.17	30	54612
30/04/2017	8:20:24	3.16	12.84	12.86	30	54612
30/04/2017	8:21:27	3.28	12.7	12.81	30	54612
30/04/2017	8:22:30	3.21	12.79	12.98	31	54612
30/04/2017	8:23:33	3.38	12.72	12.81	30	54612
30/04/2017	8:24:37	3.01	13.62	13.83	32	54612
30/04/2017	8:25:40	3.48	12.79	12.91	31	54612
30/04/2017	8:26:43	2.79	12.87	12.95	28	54612
30/04/2017	8:27:46	3.26	12.77	12.76	26	54612
30/04/2017	8:28:50	3.11	12.65	12.83	24	54612
30/04/2017	8:29:53	2.75	12.97	13.15	24	54612
30/04/2017	8:30:56	3.11	12.84	12.95	25	54612
30/04/2017	8:31:59	3.04	12.72	12.86	25	54612
30/04/2017	8:33:03	2.75	12.79	12.98	24	54612
30/04/2017	8:34:06	3.04	12.84	12.93	24	54612
30/04/2017	8:35:09	3.45	12.75	12.83	23	54612
30/04/2017	8:36:12	3.19	12.94	13	25	54612
30/04/2017	8:37:16	3.28	12.77	12.86	25	54612
30/04/2017	8:38:19	3.23	12.7	12.81	24	54612
30/04/2017	8:39:22	3.31	12.87	12.98	24	54612
30/04/2017	8:40:25	3.38	12.77	12.83	23	54612
30/04/2017	8:41:29	3.38	12.94	13.15	24	54612
30/04/2017	8:42:32	3.36	12.82	12.98	23	54612
30/04/2017	8:43:35	3.48	12.65	12.83	26	54612
30/04/2017	8:44:39	3.77	12.99	12.98	23	54612
30/04/2017	8:45:42	3.94	12.84	12.83	25	54612
30/04/2017	8:46:45	3.7	12.65	12.73	24	54612
30/04/2017	8:47:48	3.82	12.89	12.93	24	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	8:48:52	3.67	12.87	12.76	24	54612
30/04/2017	8:49:55	2.75	13.06	13.22	24	54612
30/04/2017	8:50:58	3.26	12.84	12.93	25	54612
30/04/2017	8:52:01	3.31	12.72	12.86	23	54612
30/04/2017	8:53:05	2.77	13.19	13.37	25	54612
30/04/2017	8:54:08	3.19	12.84	12.93	24	54612
30/04/2017	8:55:11	3.06	12.75	12.83	25	54612
30/04/2017	8:56:14	3.11	12.92	13	25	54612
30/04/2017	8:57:18	3.14	12.79	12.88	24	54612
30/04/2017	8:59:24	2.92	14.14	14.22	22	54612
30/04/2017	9:00:27	3.11	12.82	12.91	22	54612
30/04/2017	9:01:30	3.06	12.75	12.86	22	54612
30/04/2017	9:03:37	3.09	12.87	12.95	16	54612
30/04/2017	9:04:40	3.28	12.77	12.88	16	54612
30/04/2017	9:05:43	3.58	12.7	12.83	13	54612
30/04/2017	9:06:46	3.16	12.87	12.98	9	54612
30/04/2017	9:07:49	3.45	12.75	12.86	6	54612
30/04/2017	9:29:57	3.06	13.16	13.56	18	54612
30/04/2017	9:31:00	2.99	12.84	12.93	23	54612
30/04/2017	9:32:04	2.97	12.75	12.83	24	54612
30/04/2017	9:33:07	3.01	12.67	12.78	24	54612
30/04/2017	9:34:10	3.14	12.89	12.98	24	54612
30/04/2017	9:35:13	3.06	12.77	12.86	23	54612
30/04/2017	9:36:17	2.89	12.67	12.81	23	54612
30/04/2017	9:37:20	3.01	12.94	13.05	24	54612
30/04/2017	9:38:23	3.09	12.79	12.88	23	54612
30/04/2017	9:39:27	2.94	12.7	12.81	23	54612
30/04/2017	9:40:30	3.04	12.99	13.1	24	54612
30/04/2017	9:41:33	3.04	12.79	12.91	24	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	9:42:37	3.33	12.6	12.88	24	54612
30/04/2017	9:43:40	3.21	13.09	13.17	24	54612
30/04/2017	9:44:43	3.01	12.82	12.93	23	54612
30/04/2017	9:45:47	3.11	12.75	12.83	23	54612
30/04/2017	9:46:50	3.28	12.92	13.03	24	54612
30/04/2017	9:47:53	2.97	12.79	12.88	23	54612
30/04/2017	9:48:57	2.99	12.72	12.83	23	54612
30/04/2017	9:50:00	2.99	12.89	13.03	23	54612
30/04/2017	9:51:03	3.26	12.82	12.78	24	54612
30/04/2017	9:52:07	3.06	12.7	12.88	24	54612
30/04/2017	9:53:10	2.94	12.94	13	23	54612
30/04/2017	9:54:13	2.97	12.79	12.86	23	54612
30/04/2017	9:55:17	3.04	12.72	12.83	22	54612
30/04/2017	9:56:20	3.14	12.92	13.03	23	54612
30/04/2017	9:57:23	3.09	12.77	12.88	24	54612
30/04/2017	9:58:27	2.7	12.92	13.05	23	54612
30/04/2017	9:59:30	2.94	12.87	12.95	23	54612
30/04/2017	10:00:33	2.92	12.75	12.86	23	54612
30/04/2017	10:01:37	2.97	12.67	12.78	23	54612
30/04/2017	10:02:40	3.04	12.89	13	24	54612
30/04/2017	10:03:43	2.97	12.77	12.88	23	54612
30/04/2017	10:04:47	2.84	12.7	12.81	23	54612
30/04/2017	10:05:50	2.84	12.94	13.05	23	54612
30/04/2017	10:06:53	3.01	12.77	12.88	22	54612
30/04/2017	10:07:57	3.06	12.72	12.81	23	54612
30/04/2017	10:09:00	3.04	13.09	13.2	23	54612
30/04/2017	10:10:03	3.04	12.82	12.93	24	54612
DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	10:11:07	2.94	12.75	12.81	24	54612
30/04/2017	10:12:10	2.97	14.36	14.54	24	54612
30/04/2017	10:13:14	3.14	12.84	12.93	23	54612
30/04/2017	10:14:17	3.09	12.72	12.81	23	54612
30/04/2017	10:15:21	2.99	12.97	13.05	23	54612
30/04/2017	10:16:24	2.99	12.79	12.91	23	54612
30/04/2017	10:17:28	3.04	12.72	12.83	24	54612
30/04/2017	10:18:31	3.21	12.99	13	23	54612
30/04/2017	10:19:34	3.11	12.72	12.81	24	54612
30/04/2017	10:20:38	3.11	12.79	12.69	22	54612
30/04/2017	10:21:41	3.36	12.89	12.91	23	54612
30/04/2017	10:22:45	3.16	12.7	12.86	23	54612
30/04/2017	10:23:48	3.01	12.65	12.76	23	54612
30/04/2017	10:24:52	2.89	12.97	12.98	23	54612
30/04/2017	10:25:55	2.99	12.84	12.86	22	54612
30/04/2017	10:26:59	2.7	13.04	13.2	22	54612
30/04/2017	10:28:02	2.97	12.82	12.91	23	54612
30/04/2017	10:29:06	2.84	12.72	12.83	23	54612
30/04/2017	10:30:09	2.84	12.97	13.05	24	54612
30/04/2017	10:31:13	3.06	12.79	12.93	24	54612
30/04/2017	10:32:16	2.97	12.7	12.83	23	54612
30/04/2017	10:33:20	3.06	12.92	13.03	24	54612
30/04/2017	10:34:23	3.01	12.77	12.88	23	54612
30/04/2017	10:35:27	3.01	12.7	12.91	23	54612
30/04/2017	10:36:30	3.09	12.97	13.1	23	54612
30/04/2017	10:37:33	3.04	12.72	12.83	22	54612
30/04/2017	10:38:37	2.84	12.67	12.78	24	54612
30/04/2017	10:39:40	2.87	12.84	12.95	22	54612
30/04/2017	10:40:44	2.99	12.75	12.86	23	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	10:41:47	3.06	13.31	13.39	22	54612
30/04/2017	10:42:51	3.01	12.82	12.91	23	54612
30/04/2017	10:43:54	2.97	12.72	12.81	22	54612
30/04/2017	10:44:58	2.72	13.21	13.44	22	54612
30/04/2017	10:46:01	2.92	12.92	13.03	21	54612
30/04/2017	10:47:05	2.92	12.79	12.81	23	54612
30/04/2017	10:48:08	2.62	13.01	13.13	22	54612
30/04/2017	10:49:12	2.82	12.97	13.03	23	54612
30/04/2017	10:50:15	2.82	12.75	12.83	23	54612
30/04/2017	10:51:19	2.94	12.7	12.81	22	54612
30/04/2017	10:52:22	2.92	12.89	13	21	54612
30/04/2017	10:53:26	2.79	12.77	12.88	21	54612
30/04/2017	10:54:29	2.94	12.7	12.78	19	54612
30/04/2017	10:55:33	2.97	12.92	13.03	19	54612
30/04/2017	10:56:36	2.97	12.79	12.91	20	54612
30/04/2017	10:57:39	2.82	12.7	12.81	20	54612
30/04/2017	10:58:43	2.97	12.87	13	19	54612
30/04/2017	10:59:46	2.92	12.77	12.86	19	54612
30/04/2017	11:00:50	3.01	12.7	12.81	20	54612
30/04/2017	11:01:53	2.89	12.87	12.95	20	54612
30/04/2017	11:02:56	2.87	12.75	12.83	20	54612
30/04/2017	11:04:00	2.92	12.67	12.78	20	54612
30/04/2017	11:05:03	2.97	12.87	12.98	19	54612
30/04/2017	11:06:06	2.89	12.75	12.86	18	54612
30/04/2017	11:07:10	2.92	12.7	12.81	19	54612
30/04/2017	11:08:13	2.99	12.89	13	20	54612
30/04/2017	11:09:16	2.87	12.77	12.88	20	54612
30/04/2017	11:10:20	2.7	12.89	13.05	19	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	11:11:23	2.84	12.84	12.93	18	54612
30/04/2017	11:12:27	2.94	12.77	12.83	19	54612
30/04/2017	11:13:30	2.72	12.99	13.15	19	54612
30/04/2017	11:14:34	2.82	12.87	12.95	18	54612
30/04/2017	11:15:37	2.79	12.75	12.86	18	54612
30/04/2017	11:16:40	2.84	12.67	12.78	18	54612
30/04/2017	11:17:44	2.89	12.89	13	17	54612
30/04/2017	11:18:47	2.92	12.77	12.88	17	54612
30/04/2017	11:19:51	2.92	12.7	12.81	15	54612
30/04/2017	11:20:54	2.82	12.89	13	14	54612
30/04/2017	11:21:58	2.79	12.77	12.88	14	54612
30/04/2017	11:23:01	2.89	12.7	12.81	15	54612
30/04/2017	11:24:05	2.82	12.92	13	16	54612
30/04/2017	11:25:08	2.87	12.53	12.78	14	54612
30/04/2017	11:26:12	2.82	12.7	12.78	15	54612
30/04/2017	11:27:15	2.89	12.84	12.95	15	54612
30/04/2017	11:28:19	2.89	12.75	12.86	15	54612
30/04/2017	11:29:22	2.82	12.87	13.03	14	54612
30/04/2017	11:30:26	3.06	12.87	12.95	15	54612
30/04/2017	11:31:29	2.92	12.77	12.86	14	54612
30/04/2017	11:32:33	2.87	12.7	12.78	13	54612
30/04/2017	11:33:36	2.84	12.87	12.98	11	54612
30/04/2017	11:34:39	2.89	12.77	12.86	12	54612
30/04/2017	11:35:43	2.82	12.67	12.81	11	54612
30/04/2017	11:36:46	2.84	12.89	13	12	54612
30/04/2017	11:37:50	2.94	12.77	12.86	11	54612
30/04/2017	11:38:53	2.92	12.7	12.81	10	54612
30/04/2017	11:39:57	2.87	12.92	13	10	54612
30/04/2017	11:41:00	2.89	12.77	12.88	10	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	11:42:04	2.65	12.92	13.08	10	54612
30/04/2017	11:43:07	2.82	12.87	12.95	10	54612
30/04/2017	11:44:11	2.82	12.72	12.83	8	54612
30/04/2017	11:45:14	2.72	13.01	13.17	8	54612
30/04/2017	11:46:18	2.89	12.84	12.95	7	54612
30/04/2017	11:47:21	2.87	12.75	12.86	7	54612
30/04/2017	11:48:25	2.89	12.67	12.78	7	54612
30/04/2017	11:49:28	2.84	12.84	12.95	6	54612
30/04/2017	11:50:32	2.94	12.75	12.86	6	54612
30/04/2017	11:51:35	2.72	12.87	13.03	5	54612
30/04/2017	11:52:38	2.92	12.87	12.98	5	54612
30/04/2017	11:53:42	2.92	12.77	12.86	5	54612
30/04/2017	11:54:45	2.84	13.09	13.2	4	54612
30/04/2017	11:55:49	2.84	12.82	12.91	4	54612
30/04/2017	11:56:52	2.82	12.72	12.83	4	54612
30/04/2017	11:57:56	3.01	13.67	13.76	3	54612
30/04/2017	11:58:59	2.92	12.82	12.91	2	54612
30/04/2017	12:00:03	2.87	12.72	12.83	2	54612
30/04/2017	12:01:06	2.79	14.36	14.57	3	54612
30/04/2017	12:02:09	2.87	12.82	12.91	2	54612
30/04/2017	12:03:13	2.92	12.72	12.83	0	54612
30/04/2017	12:04:16	2.87	13.48	13.56	0	54612
30/04/2017	12:05:19	2.92	12.82	12.93	0	54612
30/04/2017	12:06:23	2.84	12.72	12.83	-1	54612
30/04/2017	12:07:26	2.87	12.94	13.03	-3	54612
30/04/2017	12:08:29	2.92	12.77	12.88	-3	54612
30/04/2017	12:09:33	2.84	12.72	12.81	-3	54612
30/04/2017	12:10:36	2.89	12.94	13.03	-3	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	12:11:39	2.87	12.82	12.91	-2	54612
30/04/2017	12:12:43	2.7	12.97	13.1	-4	54612
30/04/2017	12:13:46	2.94	12.87	12.95	-4	54612
30/04/2017	12:14:50	2.94	12.77	12.86	-4	54612
30/04/2017	12:15:53	2.99	13.01	13.13	-5	54612
30/04/2017	12:16:57	2.92	12.82	12.91	-6	54612
30/04/2017	12:18:00	2.99	12.72	12.83	-7	54612
30/04/2017	12:19:04	2.79	13.28	13.44	-8	54612
30/04/2017	12:20:07	2.87	12.84	12.95	-8	54612
30/04/2017	12:21:11	2.92	12.75	12.86	-8	54612
30/04/2017	12:22:14	2.97	12.77	12.91	-8	54612
30/04/2017	12:23:18	2.97	12.87	12.95	-10	54612
30/04/2017	12:24:21	2.99	12.75	12.86	-11	54612
30/04/2017	12:25:25	2.87	12.94	13.1	-12	54612
30/04/2017	12:26:28	2.89	12.87	12.98	-11	54612
30/04/2017	12:27:31	2.92	12.77	12.86	-11	54612
30/04/2017	12:28:35	3.04	12.7	12.81	-13	54612
30/04/2017	12:29:38	3.01	12.92	13	-12	54612
30/04/2017	12:30:42	3.04	12.77	12.88	-12	54612
30/04/2017	12:31:45	2.65	12.84	12.98	-14	54612
30/04/2017	12:32:49	2.97	12.87	12.95	-14	54612
30/04/2017	12:33:52	2.89	12.77	12.86	-15	54612
30/04/2017	12:34:56	2.72	13.36	13.39	-16	54612
30/04/2017	12:35:59	2.92	12.84	12.93	-16	54612
30/04/2017	12:37:03	2.92	12.75	12.83	-16	54612
30/04/2017	12:38:06	2.89	13.36	13.54	-17	54612
30/04/2017	12:39:10	2.94	12.84	12.93	-17	54612
30/04/2017	12:40:13	2.89	12.75	12.86	-18	54612
30/04/2017	12:41:17	2.7	12.94	13.1	-18	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	12:42:20	2.89	12.87	12.95	-19	54612
30/04/2017	12:43:24	3.04	12.75	12.88	-19	54612
30/04/2017	12:44:27	2.84	12.87	13	-20	54612
30/04/2017	12:45:31	2.84	12.87	12.98	-19	54612
30/04/2017	12:46:34	2.89	12.77	12.86	-19	54612
30/04/2017	12:47:37	2.7	13.16	13.32	-21	54612
30/04/2017	12:48:41	2.87	12.87	12.95	-21	54612
30/04/2017	12:49:44	2.84	12.75	12.86	-22	54612
30/04/2017	12:50:48	2.79	13.36	13.52	-22	54612
30/04/2017	12:51:51	2.84	12.84	12.95	-23	54612
30/04/2017	12:52:55	2.89	12.75	12.86	-23	54612
30/04/2017	12:53:58	2.72	12.92	13.08	-23	54612
30/04/2017	12:55:02	2.89	12.87	12.95	-23	54612
30/04/2017	12:56:05	2.92	12.77	12.86	-25	54612
30/04/2017	12:57:09	2.89	12.7	12.78	-24	54612
30/04/2017	12:58:12	2.87	12.92	13	-25	54612
30/04/2017	12:59:16	2.82	12.79	12.91	-25	54612
30/04/2017	13:00:19	2.87	12.72	12.81	-25	54612
30/04/2017	13:01:22	2.89	13.09	13.15	-25	54612
30/04/2017	13:02:26	2.84	12.84	12.93	-25	54612
30/04/2017	13:03:29	2.87	12.75	12.83	-27	54612
30/04/2017	13:04:32	2.7	13.11	13.27	-26	54612
30/04/2017	13:05:36	2.89	12.84	12.95	-26	54612
30/04/2017	13:06:39	2.89	12.75	12.86	-28	54612
30/04/2017	13:07:42	2.77	12.82	12.95	-27	54612
30/04/2017	13:08:46	2.92	12.89	13	-27	54612
30/04/2017	13:09:49	2.82	12.77	12.88	-28	54612
30/04/2017	13:10:52	2.92	12.7	12.81	-28	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	13:11:56	2.94	12.94	13.05	-29	54612
30/04/2017	13:12:59	2.94	12.79	12.91	-29	54612
30/04/2017	13:14:03	2.89	12.72	12.81	-28	54612
30/04/2017	13:15:06	2.97	13.62	13.69	-28	54612
30/04/2017	13:16:10	2.82	12.82	12.91	-30	54612
30/04/2017	13:17:13	2.94	12.75	12.83	-30	54612
30/04/2017	13:18:17	2.7	13.11	13.27	-30	54612
30/04/2017	13:19:20	2.89	12.87	12.95	-30	54612
30/04/2017	13:20:24	2.87	12.77	12.86	-30	54612
30/04/2017	13:21:27	2.6	12.82	12.98	-30	54612
30/04/2017	13:22:31	2.92	12.89	12.98	-31	54612
30/04/2017	13:23:34	2.82	12.77	12.86	-31	54612
30/04/2017	13:24:37	2.89	12.72	12.81	-30	54612
30/04/2017	13:25:41	2.89	12.94	13.05	-30	54612
30/04/2017	13:26:44	2.92	12.82	12.91	-30	54612
30/04/2017	13:27:48	2.87	12.72	12.81	-30	54612
30/04/2017	13:28:51	2.94	13.28	13.37	-31	54612
30/04/2017	13:29:55	2.82	12.82	12.91	-30	54612
30/04/2017	13:30:58	2.89	12.75	12.83	-30	54612
30/04/2017	13:32:02	2.87	13.01	13.17	-30	54612
30/04/2017	13:33:05	2.92	12.84	12.95	-30	54612
30/04/2017	13:34:09	2.94	12.75	12.83	-31	54612
30/04/2017	13:35:12	2.82	12.67	12.78	-30	54612
30/04/2017	13:36:16	2.79	12.87	12.98	-30	54612
30/04/2017	13:37:19	2.92	12.77	12.86	-30	54612
30/04/2017	13:38:23	3.11	12.7	12.78	-31	54612
30/04/2017	13:39:26	2.84	12.92	13	-31	54612
30/04/2017	13:40:30	3.04	12.79	12.88	-30	54612
30/04/2017	13:41:33	2.82	12.72	12.81	-30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	13:42:37	2.92	12.97	13.08	-31	54612
30/04/2017	13:43:40	2.92	12.79	12.91	-30	54612
30/04/2017	13:44:44	2.92	12.72	12.81	-31	54612
30/04/2017	13:45:47	2.94	13.45	13.49	-30	54612
30/04/2017	13:46:50	2.92	12.82	12.91	-30	54612
30/04/2017	13:47:54	2.87	12.75	12.83	-30	54612
30/04/2017	13:48:57	2.84	12.99	13.05	-31	54612
30/04/2017	13:50:01	2.89	12.82	12.88	-31	54612
30/04/2017	13:51:04	2.87	12.72	12.81	-31	54612
30/04/2017	13:52:08	2.87	12.99	13.05	-30	54612
30/04/2017	13:53:11	2.87	12.82	12.91	-31	54612
30/04/2017	13:54:15	2.84	12.72	12.81	-31	54612
30/04/2017	13:55:18	2.92	13.09	13.15	-30	54612
30/04/2017	13:56:22	2.84	12.84	12.91	-30	54612
30/04/2017	13:57:25	2.84	12.75	12.83	-31	54612
30/04/2017	13:58:29	2.92	13.01	13.2	-30	54612
30/04/2017	13:59:32	2.75	12.87	12.95	-31	54612
30/04/2017	14:00:36	2.84	12.77	12.86	-31	54612
30/04/2017	14:01:39	2.82	12.72	12.78	-30	54612
30/04/2017	14:02:42	2.82	12.92	13	-31	54612
30/04/2017	14:03:46	2.82	12.79	12.88	-31	54612
30/04/2017	14:04:49	2.89	12.72	12.81	-30	54612
30/04/2017	14:05:52	2.92	13.01	13.1	-31	54612
30/04/2017	14:06:56	2.82	12.87	12.91	-31	54612
30/04/2017	14:07:59	2.89	12.77	12.83	-31	54612
30/04/2017	14:09:02	2.89	13.36	13.47	-31	54612
30/04/2017	14:10:06	2.84	12.89	12.95	-30	54612
30/04/2017	14:11:09	2.82	12.77	12.86	-31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	14:12:12	2.55	12.87	13	-31	54612
30/04/2017	14:13:16	2.77	12.92	13	-31	54612
30/04/2017	14:14:19	2.79	12.82	12.88	-31	54612
30/04/2017	14:15:23	2.72	12.7	12.81	-30	54612
30/04/2017	14:16:26	2.87	12.94	13.05	-30	54612
30/04/2017	14:17:30	2.82	12.79	12.91	-30	54612
30/04/2017	14:18:33	2.77	12.77	12.83	-31	54612
30/04/2017	14:19:37	2.75	13.31	13.39	-31	54612
30/04/2017	14:20:40	2.84	12.84	12.95	-31	54612
30/04/2017	14:21:44	2.84	12.75	12.86	-30	54612
30/04/2017	14:22:47	2.57	12.97	13.13	-31	54612
30/04/2017	14:23:51	2.79	12.92	13	-31	54612
30/04/2017	14:24:54	2.82	12.79	12.91	-30	54612
30/04/2017	14:25:58	2.72	12.72	12.81	-31	54612
30/04/2017	14:27:01	2.77	12.99	13.1	-31	54612
30/04/2017	14:28:05	2.79	12.84	12.93	-31	54612
30/04/2017	14:29:08	2.75	12.72	12.86	-30	54612
30/04/2017	14:30:12	2.57	13.19	13.3	-30	54612
30/04/2017	14:31:15	2.75	12.87	12.95	-31	54612
30/04/2017	14:32:19	2.7	12.77	12.86	-30	54612
30/04/2017	14:33:22	2.55	12.87	13.03	-31	54612
30/04/2017	14:34:25	2.67	12.94	13	-31	54612
30/04/2017	14:35:29	2.84	12.79	12.91	-31	54612
30/04/2017	14:36:32	2.72	12.72	12.81	-31	54612
30/04/2017	14:37:36	2.77	12.99	13.08	-31	54612
30/04/2017	14:38:39	2.7	12.82	12.91	-31	54612
30/04/2017	14:39:43	2.72	12.75	12.83	-31	54612
30/04/2017	14:40:46	2.65	14.33	14.47	-30	54612
30/04/2017	14:41:50	2.82	12.87	12.95	-31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	14:42:53	2.77	12.77	12.86	-31	54612
30/04/2017	14:43:57	2.87	12.79	13	-30	54612
30/04/2017	14:45:00	2.72	12.87	12.98	-30	54612
30/04/2017	14:46:04	2.82	12.79	12.88	-30	54612
30/04/2017	14:47:07	2.79	12.7	12.81	-30	54612
30/04/2017	14:48:11	2.75	12.94	13.05	-31	54612
30/04/2017	14:49:14	2.75	12.82	12.91	-30	54612
30/04/2017	14:50:18	2.87	12.75	12.83	-31	54612
30/04/2017	14:51:21	2.77	13.14	13.22	-30	54612
30/04/2017	14:52:25	2.7	12.84	12.93	-30	54612
30/04/2017	14:53:28	2.77	12.75	12.83	-30	54612
30/04/2017	14:54:31	2.6	13.11	13.25	-31	54612
30/04/2017	14:55:35	2.82	12.87	12.95	-30	54612
30/04/2017	14:56:38	2.7	12.77	12.86	-30	54612
30/04/2017	14:57:42	2.77	12.7	12.81	-30	54612
30/04/2017	14:58:45	2.7	12.94	13.03	-31	54612
30/04/2017	14:59:49	2.72	12.82	12.91	-30	54612
30/04/2017	15:00:52	2.72	12.72	12.81	-30	54612
30/04/2017	15:01:56	2.7	13.04	13.13	-30	54612
30/04/2017	15:02:59	2.72	12.84	12.93	-30	54612
30/04/2017	15:04:02	2.72	12.75	12.83	-31	54612
30/04/2017	15:05:06	2.57	13.11	13.25	-31	54612
30/04/2017	15:06:09	2.72	12.87	12.98	-31	54612
30/04/2017	15:07:12	2.79	12.77	12.88	-30	54612
30/04/2017	15:08:15	2.77	12.7	12.81	-31	54612
30/04/2017	15:09:19	2.77	14.09	14.18	-30	54612
30/04/2017	15:10:22	2.75	12.87	12.95	-30	54612
30/04/2017	15:11:26	2.75	12.75	12.86	-30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
30/04/2017	15:12:29	2.67	12.7	12.81	-30	54612
30/04/2017	15:13:33	2.7	13.01	13.1	-31	54612
30/04/2017	15:14:36	2.7	12.82	12.93	-31	54612
30/04/2017	15:15:40	2.77	12.75	12.83	-30	54612
30/04/2017	15:16:43	2.65	13.01	13.15	-30	54612
30/04/2017	15:17:47	2.77	12.89	13	-31	54612
30/04/2017	15:18:50	2.75	12.79	12.88	-31	54612
30/04/2017	15:19:53	2.75	12.72	12.81	-30	54612
30/04/2017	15:20:57	2.77	13.53	13.61	-30	54612
30/04/2017	15:22:00	2.72	12.87	12.95	-31	54612
30/04/2017	15:23:04	2.77	12.77	12.86	-30	54612
30/04/2017	15:24:07	2.77	12.7	12.81	-31	54612

PID Hari ke-1

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	8:35:19	6.36	12.82	12.93	4	54612
04/05/2017	8:36:22	4.97	12.89	13.03	32	54612
04/05/2017	8:37:25	4.55	12.72	12.83	31	54612
04/05/2017	8:38:28	4.26	12.87	13	32	54612
04/05/2017	8:39:31	4.09	12.72	12.83	30	54612
04/05/2017	8:40:34	3.8	12.92	13.03	30	54612
04/05/2017	8:41:37	3.58	12.72	12.86	32	54612
04/05/2017	8:42:40	3.53	12.87	13.2	31	54612
04/05/2017	8:43:43	3.31	12.7	12.83	30	54612
04/05/2017	8:44:46	3.19	13.75	13.98	30	54612
04/05/2017	8:45:49	3.23	12.75	12.98	30	54612
04/05/2017	8:46:52	3.14	12.62	12.91	30	54612
04/05/2017	8:47:55	3.16	12.87	12.95	31	54612
04/05/2017	8:48:58	3.11	12.72	12.83	31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	8:50:02	3.14	12.87	13	31	54612
04/05/2017	8:51:05	2.99	12.72	12.86	30	54612
04/05/2017	8:52:08	3.06	12.99	13.08	31	54612
04/05/2017	8:53:11	3.14	12.77	12.88	30	54612
04/05/2017	8:54:14	2.99	12.67	12.81	30	54612
04/05/2017	8:55:17	2.97	12.84	12.95	30	54612
04/05/2017	8:56:20	3.04	12.72	12.83	30	54612
04/05/2017	8:57:23	2.99	12.97	13.08	30	54612
04/05/2017	8:58:26	3.01	12.77	12.88	31	54612
04/05/2017	8:59:30	2.97	12.7	12.78	30	54612
04/05/2017	9:00:33	2.97	12.84	12.95	30	54612
04/05/2017	9:01:36	2.92	12.7	12.86	30	54612
04/05/2017	9:02:39	2.87	14.53	14.69	31	54612
04/05/2017	9:03:42	2.94	12.77	12.93	30	54612
04/05/2017	9:04:44	2.92	12.72	12.81	30	54612
04/05/2017	9:05:47	2.89	12.82	12.95	31	54612
04/05/2017	9:06:50	2.89	12.7	12.86	30	54612
04/05/2017	9:07:53	2.94	12.94	13.05	30	54612
04/05/2017	9:08:56	3.01	12.77	12.86	30	54612
04/05/2017	9:09:59	2.92	12.67	12.81	30	54612
04/05/2017	9:11:02	2.87	12.79	12.91	30	54612
04/05/2017	9:12:05	2.92	12.7	12.91	31	54612
04/05/2017	9:13:09	2.87	12.89	12.95	31	54612
04/05/2017	9:14:12	2.84	12.77	12.88	30	54612
04/05/2017	9:15:15	2.67	13.53	13.74	32	54612
04/05/2017	9:16:18	2.87	12.79	12.95	32	54612
04/05/2017	9:17:21	2.62	13.06	13.25	31	54612
04/05/2017	9:18:24	2.84	12.79	12.91	30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	9:19:27	2.89	12.72	12.86	31	54612
04/05/2017	9:20:30	2.84	12.97	13.08	30	54612
04/05/2017	9:21:34	2.84	12.82	12.86	31	54612
04/05/2017	9:22:37	2.77	13.01	13.17	30	54612
04/05/2017	9:23:40	2.92	12.82	12.93	30	54612
04/05/2017	9:24:43	2.84	12.67	12.81	30	54612
04/05/2017	9:25:46	2.82	13.04	13.13	30	54612
04/05/2017	9:26:49	2.75	12.77	12.88	31	54612
04/05/2017	9:27:52	2.82	12.65	12.78	31	54612
04/05/2017	9:28:55	2.89	12.84	12.86	31	54612
04/05/2017	9:29:58	2.92	12.75	12.71	31	54612
04/05/2017	9:31:02	2.75	13.23	13.37	30	54612
04/05/2017	9:32:05	2.77	12.84	12.78	31	54612
04/05/2017	9:33:08	2.7	13.09	13.27	31	54612
04/05/2017	9:34:11	2.82	12.82	12.91	30	54612
04/05/2017	9:35:14	2.79	12.7	12.83	30	54612
04/05/2017	9:36:17	2.79	12.89	13.13	30	54612
04/05/2017	9:37:20	2.7	12.77	12.91	32	54612
04/05/2017	9:38:23	2.57	13.09	13.22	30	54612
04/05/2017	9:39:26	2.75	12.79	12.93	31	54612
04/05/2017	9:40:30	2.79	12.72	12.83	30	54612
04/05/2017	9:41:33	2.82	13.41	13.47	31	54612
04/05/2017	9:42:36	2.92	12.77	12.88	30	54612
04/05/2017	9:43:39	2.75	12.7	12.83	30	54612
04/05/2017	9:44:42	2.75	12.87	12.83	31	54612
04/05/2017	9:45:45	2.82	12.67	12.93	30	54612
04/05/2017	9:46:48	2.77	14.31	14.44	30	54612
04/05/2017	9:47:51	2.79	12.82	12.88	30	54612
04/05/2017	9:48:55	2.72	12.7	12.91	31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	9:49:58	2.72	12.79	13.03	31	54612
04/05/2017	9:51:01	2.77	12.77	12.88	30	54612
04/05/2017	9:52:04	2.57	13.23	13.39	30	54612
04/05/2017	9:53:07	2.65	12.72	12.86	30	54612
04/05/2017	9:54:10	2.65	12.72	12.91	31	54612
04/05/2017	9:55:13	2.77	12.82	12.93	31	54612
04/05/2017	9:56:16	2.77	12.6	12.88	32	54612
04/05/2017	9:57:19	2.77	13.72	13.88	32	54612
04/05/2017	9:58:22	2.72	12.75	12.95	31	54612
04/05/2017	9:59:26	2.77	12.72	12.83	30	54612
04/05/2017	10:00:29	2.82	12.82	12.98	32	54612
04/05/2017	10:01:32	2.87	12.72	12.86	30	54612
04/05/2017	10:02:35	2.6	12.97	13.08	31	54612
04/05/2017	10:03:38	2.65	12.84	12.98	32	54612
04/05/2017	10:04:41	2.72	12.79	12.93	30	54612
04/05/2017	10:05:44	2.77	12.92	12.95	31	54612
04/05/2017	10:06:47	2.72	12.82	12.93	30	54612
04/05/2017	10:07:51	2.75	12.62	12.81	32	54612
04/05/2017	10:08:54	2.72	12.84	12.95	31	54612
04/05/2017	10:09:57	2.7	12.7	12.86	30	54612
04/05/2017	10:11:00	2.53	13.06	13.37	31	54612
04/05/2017	10:12:03	2.7	12.79	12.91	32	54612
04/05/2017	10:13:06	2.7	12.7	12.81	32	54612
04/05/2017	10:14:10	2.75	12.84	12.98	31	54612
04/05/2017	10:15:13	2.67	12.75	12.86	31	54612
04/05/2017	10:16:16	2.5	13.11	13.32	31	54612
04/05/2017	10:17:20	2.72	12.77	12.88	30	54612
04/05/2017	10:18:23	2.72	12.7	12.83	30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	10:19:26	2.72	12.84	12.98	31	54612
04/05/2017	10:20:29	2.72	12.72	12.86	32	54612
04/05/2017	10:21:33	2.53	13.31	13.49	30	54612
04/05/2017	10:22:36	2.7	12.77	12.91	31	54612
04/05/2017	10:23:39	2.72	12.7	12.81	31	54612
04/05/2017	10:24:43	2.72	12.84	12.95	30	54612
04/05/2017	10:25:46	2.7	12.72	12.86	31	54612
04/05/2017	10:26:49	2.89	14.11	14.2	30	54612
04/05/2017	10:27:53	2.77	12.79	12.91	31	54612
04/05/2017	10:28:56	2.67	12.67	12.81	30	54612
04/05/2017	10:29:59	2.67	12.82	12.93	30	54612
04/05/2017	10:31:03	2.62	12.72	12.83	30	54612
04/05/2017	10:32:06	2.67	12.89	13.03	31	54612
04/05/2017	10:33:09	2.72	12.75	12.86	30	54612
04/05/2017	10:34:13	2.7	12.67	12.78	31	54612
04/05/2017	10:35:16	2.67	12.82	12.93	31	54612
04/05/2017	10:36:19	2.7	12.75	12.83	31	54612
04/05/2017	10:37:23	2.65	12.87	12.98	31	54612
04/05/2017	10:38:26	2.67	12.75	12.86	31	54612
04/05/2017	10:39:29	2.77	12.72	12.81	31	54612
04/05/2017	10:40:33	2.7	12.75	13	30	54612
04/05/2017	10:41:36	2.57	12.67	12.86	30	54612
04/05/2017	10:42:39	2.55	12.92	13	30	54612
04/05/2017	10:43:43	2.62	12.72	12.86	31	54612
04/05/2017	10:44:46	2.5	13.04	13.22	30	54612
04/05/2017	10:45:49	2.62	12.79	12.91	31	54612
04/05/2017	10:46:53	2.62	12.7	12.83	31	54612
04/05/2017	10:47:56	2.67	12.82	12.95	30	54612
04/05/2017	10:48:59	2.65	12.72	12.83	31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	10:50:03	2.67	12.87	12.98	30	54612
04/05/2017	10:51:06	2.72	12.72	12.86	28	54612
04/05/2017	10:52:09	2.55	13.75	13.93	29	54612
04/05/2017	10:53:13	2.7	12.77	12.88	29	54612
04/05/2017	10:54:16	2.65	12.67	12.81	30	54612
04/05/2017	10:55:19	2.65	12.84	12.95	28	54612
04/05/2017	10:56:23	2.84	12.72	12.83	30	54612
04/05/2017	10:57:26	2.57	14.65	14.86	28	54612
04/05/2017	10:58:29	2.67	12.75	12.88	29	54612
04/05/2017	10:59:33	2.53	13.87	14.08	29	54612
04/05/2017	11:00:36	2.67	12.77	12.88	28	54612
04/05/2017	11:01:39	2.67	12.7	12.81	28	54612
04/05/2017	11:02:42	2.62	12.82	12.95	30	54612
04/05/2017	11:03:45	2.7	12.72	12.83	27	54612
04/05/2017	11:04:48	2.65	12.87	12.98	28	54612
04/05/2017	11:05:52	2.7	12.75	12.86	28	54612
04/05/2017	11:06:55	2.55	13.28	13.44	29	54612
04/05/2017	11:07:58	2.7	12.77	12.91	28	54612
04/05/2017	11:09:01	2.6	12.7	12.81	27	54612
04/05/2017	11:10:04	2.67	12.87	12.98	27	54612
04/05/2017	11:11:08	2.62	12.75	12.81	27	54612
04/05/2017	11:12:11	2.7	12.87	13	26	54612
04/05/2017	11:13:14	2.67	12.75	12.86	26	54612
04/05/2017	11:14:18	2.38	13.01	13.17	26	54612
04/05/2017	11:15:21	2.67	12.82	12.93	26	54612
04/05/2017	11:16:24	2.62	12.72	12.83	26	54612
04/05/2017	11:17:28	2.65	12.87	12.98	26	54612
04/05/2017	11:18:31	2.65	12.75	12.86	25	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	11:19:34	2.72	13.16	13.35	25	54612
04/05/2017	11:20:38	2.65	12.79	12.93	25	54612
04/05/2017	11:21:41	2.65	12.7	12.83	25	54612
04/05/2017	11:22:44	2.67	12.84	12.95	25	54612
04/05/2017	11:23:48	2.67	12.72	12.83	24	54612
04/05/2017	11:24:51	2.55	14.02	14.2	24	54612
04/05/2017	11:25:54	2.67	12.77	12.91	24	54612
04/05/2017	11:26:58	2.7	12.7	12.81	23	54612
04/05/2017	11:28:01	2.67	12.82	12.93	24	54612
04/05/2017	11:29:04	2.67	12.72	12.83	23	54612
04/05/2017	11:30:08	2.7	12.89	13.03	24	54612
04/05/2017	11:31:11	2.67	12.72	12.86	23	54612
04/05/2017	11:32:14	2.65	13.53	13.64	24	54612
04/05/2017	11:33:18	2.65	12.75	12.88	23	54612
04/05/2017	11:34:21	2.55	13.33	13.54	24	54612
04/05/2017	11:35:24	2.67	12.77	12.88	23	54612
04/05/2017	11:36:28	2.72	12.7	12.81	21	54612
04/05/2017	11:37:31	2.67	12.89	13	22	54612
04/05/2017	11:38:34	2.62	12.72	12.86	22	54612
04/05/2017	11:39:38	2.65	13.01	13.1	23	54612
04/05/2017	11:40:41	2.67	12.75	12.88	22	54612
04/05/2017	11:41:44	2.65	12.7	12.81	22	54612
04/05/2017	11:42:48	2.65	12.84	12.95	20	54612
04/05/2017	11:43:51	2.65	12.72	12.83	21	54612
04/05/2017	11:44:54	2.62	12.87	13	21	54612
04/05/2017	11:45:58	2.65	12.72	12.86	20	54612
04/05/2017	11:47:01	2.7	13.16	13.35	22	54612
04/05/2017	11:48:04	2.67	12.79	12.93	21	54612
04/05/2017	11:49:07	2.65	12.7	12.81	21	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	11:50:11	2.67	12.82	12.95	21	54612
04/05/2017	11:51:14	2.67	12.72	12.86	20	54612
04/05/2017	11:52:17	2.65	12.82	12.93	20	54612
04/05/2017	11:53:21	2.62	12.72	12.86	19	54612
04/05/2017	11:54:24	2.5	13.23	13.13	19	54612
04/05/2017	11:55:27	2.67	12.77	12.91	20	54612
04/05/2017	11:56:31	2.65	12.7	12.81	20	54612
04/05/2017	11:57:34	2.75	12.84	12.98	19	54612
04/05/2017	11:58:37	2.65	12.72	12.88	20	54612
04/05/2017	11:59:41	2.5	13.26	13.47	18	54612
04/05/2017	12:00:44	2.62	12.79	12.91	18	54612
04/05/2017	12:01:47	2.62	12.7	12.81	18	54612
04/05/2017	12:02:50	2.7	12.82	12.93	17	54612
04/05/2017	12:03:54	2.75	12.7	12.81	13	54612
04/05/2017	12:04:57	2.77	12.87	13	9	54612
04/05/2017	12:06:00	2.77	12.72	12.86	9	54612
04/05/2017	12:07:03	2.82	12.97	13.1	9	54612
04/05/2017	12:08:06	2.79	12.75	12.88	8	54612
04/05/2017	12:09:09	2.84	13.14	13.22	10	54612
04/05/2017	12:10:13	2.79	12.77	12.88	9	54612
04/05/2017	12:11:16	2.82	12.7	12.83	9	54612
04/05/2017	12:12:19	2.67	12.84	12.98	1	54612
04/05/2017	12:13:23	2.77	12.72	12.86	0	54612
04/05/2017	12:14:26	2.7	13.06	13.17	0	54612
04/05/2017	12:15:29	2.7	12.77	12.88	0	54612
04/05/2017	12:16:32	2.67	12.7	12.81	1	54612
04/05/2017	12:17:36	2.67	12.89	13	0	54612
04/05/2017	12:18:39	2.67	12.72	12.86	0	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	12:19:42	2.57	14.38	14.59	-1	54612
04/05/2017	12:20:46	2.84	12.77	12.88	0	54612
04/05/2017	12:21:49	2.67	12.7	12.81	0	54612
04/05/2017	12:22:52	2.7	12.87	12.98	0	54612
04/05/2017	12:23:56	2.7	12.72	12.83	-1	54612
04/05/2017	12:24:59	2.72	13.09	13.2	0	54612
04/05/2017	12:26:02	2.67	12.77	12.88	-1	54612
04/05/2017	12:27:06	2.67	12.7	12.81	-1	54612
04/05/2017	12:28:09	2.72	12.84	13	-1	54612
04/05/2017	12:29:12	2.67	12.72	12.86	-2	54612
04/05/2017	12:30:16	2.7	12.97	13.1	-3	54612
04/05/2017	12:31:19	2.7	12.77	12.88	-1	54612
04/05/2017	12:32:22	2.67	12.67	12.81	-2	54612
04/05/2017	12:33:26	2.67	12.89	13	-2	54612
04/05/2017	12:34:29	2.67	12.75	12.86	-3	54612
04/05/2017	12:35:32	2.5	13.16	13.32	-2	54612
04/05/2017	12:36:36	2.62	12.79	12.93	-2	54612
04/05/2017	12:37:39	2.75	13.26	13.35	-4	54612
04/05/2017	12:38:42	2.67	12.77	12.88	-4	54612
04/05/2017	12:39:46	2.53	13.06	13.22	-4	54612
04/05/2017	12:40:49	2.65	12.84	12.95	-2	54612
04/05/2017	12:41:52	2.5	14.36	14.57	-4	54612
04/05/2017	12:42:56	2.65	12.77	12.93	-3	54612
04/05/2017	12:43:59	2.84	12.72	12.83	-5	54612
04/05/2017	12:45:02	2.82	12.97	13.1	-4	54612
04/05/2017	12:46:06	2.65	12.77	12.91	-4	54612
04/05/2017	12:47:09	2.65	13.11	13.3	-5	54612
04/05/2017	12:48:12	2.72	12.82	12.93	-5	54612
04/05/2017	12:49:16	2.6	12.72	12.83	-6	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	12:50:19	2.48	14.7	14.88	-6	54612
04/05/2017	12:51:22	2.62	12.77	12.88	-7	54612
04/05/2017	12:52:26	2.6	12.7	12.81	-7	54612
04/05/2017	12:53:29	2.67	12.92	13.03	-7	54612
04/05/2017	12:54:32	2.7	12.75	12.86	-8	54612
04/05/2017	12:55:36	2.43	13.31	13.44	-8	54612
04/05/2017	12:56:39	2.65	12.82	12.93	-8	54612
04/05/2017	12:57:42	2.67	12.7	12.83	-10	54612
04/05/2017	12:58:46	2.55	14.48	14.66	-9	54612
04/05/2017	12:59:49	2.67	12.79	12.91	-10	54612
04/05/2017	13:00:52	2.67	12.7	12.81	-10	54612
04/05/2017	13:01:55	2.65	12.87	12.98	-11	54612
04/05/2017	13:02:59	2.62	12.75	12.86	-12	54612
04/05/2017	13:04:02	2.5	13.21	13.37	-12	54612
04/05/2017	13:05:05	2.67	12.79	12.93	-13	54612
04/05/2017	13:06:08	2.67	12.7	12.83	-12	54612
04/05/2017	13:07:11	2.7	12.97	13.08	-13	54612
04/05/2017	13:08:14	2.67	12.77	12.88	-14	54612
04/05/2017	13:09:18	2.6	12.72	12.83	-15	54612
04/05/2017	13:10:21	2.67	12.84	12.98	-16	54612
04/05/2017	13:11:24	2.67	12.72	12.86	-16	54612
04/05/2017	13:12:27	2.57	13.23	13.42	-17	54612
04/05/2017	13:13:31	2.65	12.79	12.93	-18	54612
04/05/2017	13:14:34	2.67	12.7	12.81	-19	54612
04/05/2017	13:15:37	2.67	12.89	13.03	-20	54612
04/05/2017	13:16:41	2.67	12.75	12.88	-21	54612
04/05/2017	13:17:44	2.45	12.97	13.15	-22	54612
04/05/2017	13:18:47	2.67	12.87	13	-22	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	13:19:51	2.62	12.75	12.86	-21	54612
04/05/2017	13:20:54	2.48	13.21	13.37	-24	54612
04/05/2017	13:21:57	2.65	12.82	12.95	-23	54612
04/05/2017	13:23:01	2.67	12.84	12.95	-25	54612
04/05/2017	13:24:04	2.7	12.82	12.95	-25	54612
04/05/2017	13:25:07	2.67	12.72	12.86	-26	54612
04/05/2017	13:26:11	2.5	13.06	13.22	-26	54612
04/05/2017	13:27:14	2.62	12.84	12.98	-27	54612
04/05/2017	13:28:17	2.62	12.72	12.86	-27	54612
04/05/2017	13:29:21	2.45	13.06	13.22	-27	54612
04/05/2017	13:30:24	2.62	12.84	12.95	-27	54612
04/05/2017	13:31:27	2.6	12.75	12.83	-28	54612
04/05/2017	13:32:31	2.55	14.67	14.86	-28	54612
04/05/2017	13:33:34	2.62	12.79	12.91	-29	54612
04/05/2017	13:38:51	2.55	14.09	14.25	-30	54612
04/05/2017	13:39:54	2.53	13.6	13.76	-30	54612
04/05/2017	13:43:04	2.65	13.09	13.2	-30	54612
04/05/2017	13:44:07	2.65	12.87	12.98	-30	54612
04/05/2017	13:45:11	2.75	12.77	12.88	-30	54612
04/05/2017	13:46:14	2.67	12.72	12.83	-30	54612
04/05/2017	13:47:17	2.53	13.06	13.22	-30	54612
04/05/2017	13:48:21	2.7	12.97	13.08	-31	54612
04/05/2017	13:49:24	2.67	12.79	12.91	-30	54612
04/05/2017	13:50:27	2.62	12.72	12.83	-31	54612
04/05/2017	13:51:31	2.57	14.82	15.01	-30	54612
04/05/2017	13:52:34	2.65	12.79	12.93	-30	54612
04/05/2017	13:53:37	2.65	12.72	12.83	-30	54612
04/05/2017	14:12:36	2.67	12.67	12.78	-30	54612
04/05/2017	14:13:39	2.65	14.8	14.98	-30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	14:24:12	2.72	12.99	13.13	-30	54612
04/05/2017	14:25:16	2.7	12.82	12.93	-30	54612
04/05/2017	14:26:19	2.62	12.75	12.86	-30	54612
04/05/2017	14:28:26	2.62	12.99	13.1	-30	54612
04/05/2017	14:29:29	2.62	12.79	12.91	-30	54612
04/05/2017	14:30:32	2.65	12.7	12.83	-30	54612
04/05/2017	14:31:36	2.5	13.19	13.35	-31	54612
04/05/2017	14:32:39	2.75	12.84	12.95	-30	54612
04/05/2017	14:33:42	2.75	12.75	12.86	-31	54612
04/05/2017	14:34:46	2.75	12.67	12.78	-30	54612
04/05/2017	14:35:49	2.7	12.94	13.05	-30	54612
04/05/2017	14:36:52	2.6	12.77	12.88	-30	54612
04/05/2017	14:37:56	2.6	12.7	12.81	-30	54612
04/05/2017	14:38:59	2.53	13.36	13.52	-30	54612
04/05/2017	14:40:02	2.62	12.82	12.93	-30	54612
04/05/2017	14:41:06	2.65	12.72	12.83	-30	54612
04/05/2017	14:42:09	2.5	13.09	13.25	-31	54612
04/05/2017	14:43:12	2.65	12.84	12.98	-30	54612
04/05/2017	14:44:15	2.6	12.75	12.86	-30	54612
04/05/2017	14:45:19	2.65	12.67	12.81	-30	54612
04/05/2017	14:46:22	2.57	12.99	13.1	-30	54612
04/05/2017	14:47:25	2.62	12.79	12.91	-31	54612
04/05/2017	14:48:29	2.6	12.72	12.83	-30	54612
04/05/2017	14:49:32	2.55	13.41	13.59	-31	54612
04/05/2017	14:50:35	2.67	12.82	12.95	-30	54612
04/05/2017	14:51:39	2.7	12.72	12.86	-30	54612
04/05/2017	14:52:42	2.48	13.09	13.25	-30	54612
04/05/2017	14:53:45	2.65	12.87	12.98	-31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
04/05/2017	14:54:49	2.57	12.75	12.88	-30	54612
04/05/2017	14:55:52	2.7	12.7	12.81	-31	54612
04/05/2017	14:56:55	2.72	12.97	13.08	-31	54612
04/05/2017	14:57:59	2.62	12.79	12.91	-31	54612
04/05/2017	14:59:02	2.62	12.7	12.83	-30	54612
04/05/2017	15:00:05	2.4	14.06	14.22	-30	54612
04/05/2017	15:01:09	2.57	12.82	12.93	-30	54612
04/05/2017	15:02:12	2.53	12.75	12.86	-30	54612
04/05/2017	15:03:15	2.43	13.16	13.35	-31	54612
04/05/2017	15:04:18	2.45	12.87	13	-30	54612
04/05/2017	15:05:21	2.65	12.75	12.88	-30	54612
04/05/2017	15:06:25	2.38	12.94	13.08	-30	54612
04/05/2017	15:07:28	2.53	12.92	13.05	-31	54612
04/05/2017	15:08:31	2.48	12.79	12.91	-30	54612
04/05/2017	15:09:34	2.45	12.7	12.81	-30	54612
04/05/2017	15:10:37	2.48	14.26	14.42	-30	54612
04/05/2017	15:11:41	2.65	12.82	12.93	-30	54612
04/05/2017	15:12:44	2.67	12.75	12.86	-30	54612
04/05/2017	15:13:47	2.48	13.19	13.35	-30	54612
04/05/2017	15:14:51	2.65	12.87	13	-30	54612
04/05/2017	15:15:54	2.65	12.75	12.88	-30	54612

PID Hari ke-2

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	8:14:19	3.4	12.75	12.86	33	54612
05/05/2017	8:15:22	3.06	14.16	14.18	31	54612
05/05/2017	8:16:25	3.11	12.75	12.83	32	54612
05/05/2017	8:17:28	3.21	13.6	13.69	30	54612
05/05/2017	8:18:32	3.33	12.72	12.83	32	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	8:19:35	3.58	12.89	13	31	54612
05/05/2017	8:20:38	3.23	12.72	12.83	32	54612
05/05/2017	8:21:41	3.31	12.82	12.93	30	54612
05/05/2017	8:22:44	3.04	12.7	12.83	32	54612
05/05/2017	8:23:47	3.04	12.77	12.88	32	54612
05/05/2017	8:24:50	2.72	12.82	13	32	54612
05/05/2017	8:25:53	3.19	12.75	12.86	32	54612
05/05/2017	8:26:56	2.92	12.99	13.15	32	54612
05/05/2017	8:29:03	2.97	12.77	12.86	31	54612
05/05/2017	8:30:06	2.97	12.92	13	30	54612
05/05/2017	8:31:09	3.09	12.72	12.91	31	54612
05/05/2017	8:32:12	3.16	12.77	12.86	32	54612
05/05/2017	8:33:15	3.06	12.82	12.93	31	54612
05/05/2017	8:34:18	3.11	12.72	12.83	31	54612
05/05/2017	8:35:21	3.16	12.87	12.98	31	54612
05/05/2017	8:36:24	2.94	12.72	12.83	31	54612
05/05/2017	8:37:28	3.01	12.84	12.95	31	54612
05/05/2017	8:39:34	2.7	13.11	13.25	31	54612
05/05/2017	8:40:37	3.01	12.79	12.88	32	54612
05/05/2017	8:41:40	2.7	12.94	13.05	31	54612
05/05/2017	8:42:43	3.09	12.77	12.88	31	54612
05/05/2017	8:43:46	2.77	14.58	14.76	31	54612
05/05/2017	8:44:49	2.89	12.75	12.86	32	54612
05/05/2017	8:45:53	2.97	12.92	13.05	32	54612
05/05/2017	8:46:56	3.14	12.75	12.86	30	54612
05/05/2017	8:47:59	3.11	14.31	14.49	31	54612
05/05/2017	8:49:02	3.06	12.75	12.83	31	54612
05/05/2017	8:50:05	2.62	13.7	14.03	32	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	8:51:08	3.01	12.77	12.83	32	54612
05/05/2017	8:52:11	3.21	13.97	14.05	30	54612
05/05/2017	8:53:14	3.06	12.72	12.86	31	54612
05/05/2017	8:54:17	2.97	12.89	13	32	54612
05/05/2017	8:55:21	3.04	12.72	12.83	31	54612
05/05/2017	8:56:24	3.16	12.92	13.03	31	54612
05/05/2017	8:57:27	3.14	12.75	12.83	32	54612
05/05/2017	8:58:30	2.89	13.11	13.25	33	54612
05/05/2017	8:59:33	3.09	12.77	12.88	32	54612
05/05/2017	9:00:36	3.04	12.67	12.78	33	54612
05/05/2017	9:05:51	2.97	12.77	12.88	30	54612
05/05/2017	9:06:54	2.92	12.7	12.78	32	54612
05/05/2017	9:07:57	2.97	12.92	12.98	32	54612
05/05/2017	9:09:00	2.99	12.75	12.86	31	54612
05/05/2017	9:10:03	3.09	13.67	13.83	30	54612
05/05/2017	9:11:06	3.06	12.77	12.88	32	54612
05/05/2017	9:12:09	3.19	12.7	12.81	31	54612
05/05/2017	9:13:12	3.16	12.82	12.91	30	54612
05/05/2017	9:14:15	3.36	12.72	12.83	31	54612
05/05/2017	9:15:18	3.43	12.87	12.98	32	54612
05/05/2017	9:16:21	3.38	12.75	12.83	30	54612
05/05/2017	9:17:25	3.14	12.89	13.03	32	54612
05/05/2017	9:18:28	3.01	12.77	12.83	31	54612
05/05/2017	9:19:31	2.57	13.09	13.27	30	54612
05/05/2017	9:20:34	2.75	12.87	12.98	30	54612
05/05/2017	9:21:37	2.67	12.87	13	32	54612
05/05/2017	9:22:40	3.06	12.79	12.88	31	54612
05/05/2017	9:23:43	3.04	12.77	12.91	30	54612
05/05/2017	9:24:46	3.21	12.77	12.98	32	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	9:25:50	3.33	12.77	12.76	30	54612
05/05/2017	9:26:53	3.21	12.97	12.83	30	54612
05/05/2017	9:27:56	2.89	12.82	12.93	30	54612
05/05/2017	9:28:59	2.87	13.01	13.15	33	54612
05/05/2017	9:30:02	2.89	12.75	12.88	32	54612
05/05/2017	9:31:05	3.06	13.28	13.3	32	54612
05/05/2017	9:32:08	2.82	12.77	12.86	30	54612
05/05/2017	9:33:11	2.65	12.6	12.86	31	54612
05/05/2017	9:34:15	2.79	12.92	12.86	33	54612
05/05/2017	9:35:18	2.94	12.7	12.81	32	54612
05/05/2017	9:36:21	3.14	12.84	12.95	32	54612
05/05/2017	9:37:24	2.92	12.72	12.81	30	54612
05/05/2017	9:38:27	2.92	12.87	12.93	31	54612
05/05/2017	9:39:30	3.04	12.72	12.83	30	54612
05/05/2017	9:40:33	3.19	12.97	13.08	31	54612
05/05/2017	9:41:36	3.28	12.75	12.86	31	54612
05/05/2017	9:42:39	3.04	12.82	13	32	54612
05/05/2017	9:43:43	2.87	12.82	12.86	31	54612
05/05/2017	9:44:46	2.6	12.99	13.15	31	54612
05/05/2017	9:45:49	2.97	12.77	12.93	32	54612
05/05/2017	9:46:52	3.16	12.67	12.81	32	54612
05/05/2017	9:47:55	3.14	12.87	12.95	32	54612
05/05/2017	9:48:58	2.89	12.72	12.83	31	54612
05/05/2017	9:50:01	2.77	14.77	14.81	31	54612
05/05/2017	9:51:04	2.99	12.77	12.88	31	54612
05/05/2017	9:52:08	2.67	13.09	13.27	31	54612
05/05/2017	9:53:11	3.06	12.77	12.88	33	54612
05/05/2017	9:54:14	3.23	12.7	12.81	30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	9:55:17	3.36	12.87	12.98	31	54612
05/05/2017	9:56:20	3.31	12.75	12.86	32	54612
05/05/2017	9:57:23	3.16	12.89	13	32	54612
05/05/2017	9:58:27	3.14	12.75	12.86	31	54612
05/05/2017	9:59:30	2.99	13.14	13.25	31	54612
05/05/2017	10:00:33	2.97	12.77	12.88	31	54612
05/05/2017	10:01:36	2.87	12.62	12.73	33	54612
05/05/2017	10:02:39	2.72	12.77	12.93	31	54612
05/05/2017	10:03:42	3.01	12.75	12.86	33	54612
05/05/2017	10:04:46	3.06	13.84	13.83	32	54612
05/05/2017	10:05:49	3.06	12.77	12.88	31	54612
05/05/2017	10:06:52	2.84	12.67	12.78	32	54612
05/05/2017	10:07:55	2.94	12.84	12.95	32	54612
05/05/2017	10:08:58	2.82	12.72	12.86	30	54612
05/05/2017	10:10:02	2.89	12.89	13	31	54612
05/05/2017	10:11:05	2.89	12.72	12.83	31	54612
05/05/2017	10:12:08	3.04	14.24	14.32	31	54612
05/05/2017	10:13:12	2.94	12.82	12.88	32	54612
05/05/2017	10:14:15	2.6	12.79	13.05	32	54612
05/05/2017	10:15:18	2.87	12.72	12.83	32	54612
05/05/2017	10:16:22	2.77	13.36	13.59	31	54612
05/05/2017	10:17:25	3.14	12.79	12.88	30	54612
05/05/2017	10:18:28	2.62	12.7	12.91	32	54612
05/05/2017	10:19:32	2.87	12.87	12.98	31	54612
05/05/2017	10:20:35	3.06	12.7	12.81	31	54612
05/05/2017	10:21:38	2.92	12.87	12.98	31	54612
05/05/2017	10:22:42	2.87	12.72	12.83	31	54612
05/05/2017	10:23:45	2.94	12.92	12.98	31	54612
05/05/2017	10:24:48	2.89	12.75	12.86	31	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	10:25:52	2.89	12.94	13.05	30	54612
05/05/2017	10:26:55	2.92	12.75	12.86	31	54612
05/05/2017	10:27:58	2.72	12.92	12.98	30	54612
05/05/2017	10:29:02	2.79	12.79	12.91	31	54612
05/05/2017	10:30:05	2.92	12.7	12.69	32	54612
05/05/2017	10:31:08	3.06	12.84	12.95	33	54612
05/05/2017	10:32:12	3.04	12.75	12.86	31	54612
05/05/2017	10:33:15	2.7	13.21	13.39	29	54612
05/05/2017	10:34:18	3.01	12.77	12.88	29	54612
05/05/2017	10:35:22	3.01	12.7	12.83	28	54612
05/05/2017	10:36:25	3.01	12.84	12.95	28	54612
05/05/2017	10:37:28	2.87	12.72	12.83	28	54612
05/05/2017	10:38:32	2.75	14.14	14.37	28	54612
05/05/2017	10:39:35	3.06	12.79	12.88	28	54612
05/05/2017	10:40:38	3.23	12.7	12.81	26	54612
05/05/2017	10:41:42	3.09	12.84	12.95	26	54612
05/05/2017	10:42:45	2.89	12.72	12.91	27	54612
05/05/2017	10:43:48	2.97	13.36	13.49	26	54612
05/05/2017	10:44:52	3.04	12.77	12.88	25	54612
05/05/2017	10:45:55	3.04	12.7	12.81	24	54612
05/05/2017	10:46:58	3.06	12.84	12.95	24	54612
05/05/2017	10:48:02	3.04	12.72	12.83	24	54612
05/05/2017	10:49:05	2.94	12.92	13	24	54612
05/05/2017	10:50:08	2.82	12.84	12.69	23	54612
05/05/2017	10:51:12	2.84	12.67	12.78	24	54612
05/05/2017	10:52:15	2.84	12.77	12.98	24	54612
05/05/2017	10:53:18	2.99	12.72	12.83	23	54612
05/05/2017	10:54:22	3.01	12.84	12.95	24	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	10:55:25	2.67	12.6	12.71	23	54612
05/05/2017	10:56:28	2.87	12.94	13.05	23	54612
05/05/2017	10:57:32	2.94	12.79	12.83	21	54612
05/05/2017	10:58:35	2.7	12.97	13.13	21	54612
05/05/2017	10:59:38	2.84	12.79	12.91	21	54612
05/05/2017	11:00:42	2.84	12.7	12.83	22	54612
05/05/2017	11:01:45	2.84	12.79	12.88	20	54612
05/05/2017	11:02:48	2.87	12.7	12.91	19	54612
05/05/2017	11:03:51	2.72	13.19	13.37	19	54612
05/05/2017	11:04:54	2.87	12.79	12.91	19	54612
05/05/2017	11:05:57	2.82	12.7	12.81	20	54612
05/05/2017	11:07:01	2.87	12.94	13.05	19	54612
05/05/2017	11:08:04	2.79	12.77	12.88	19	54612
05/05/2017	11:09:07	2.65	12.82	13	17	54612
05/05/2017	11:10:10	2.87	12.79	12.93	19	54612
05/05/2017	11:11:14	2.87	12.72	12.83	18	54612
05/05/2017	11:12:17	2.89	12.89	13.03	19	54612
05/05/2017	11:13:20	2.7	12.77	12.76	17	54612
05/05/2017	11:14:24	2.89	12.75	12.98	16	54612
05/05/2017	11:15:27	2.84	12.87	12.95	16	54612
05/05/2017	11:16:30	2.84	12.72	12.83	15	54612
05/05/2017	11:17:34	2.84	12.84	12.95	15	54612
05/05/2017	11:18:37	2.82	12.75	12.81	12	54612
05/05/2017	11:19:40	2.65	13.55	13.74	13	54612
05/05/2017	11:20:44	2.79	12.79	12.93	13	54612
05/05/2017	11:21:47	2.77	12.72	12.81	12	54612
05/05/2017	11:22:50	2.72	12.82	12.91	9	54612
05/05/2017	11:23:54	2.62	12.7	12.76	8	54612
05/05/2017	11:24:57	2.6	13.41	13.59	9	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	11:26:00	2.82	12.79	12.93	8	54612
05/05/2017	11:27:04	2.79	12.72	12.83	7	54612
05/05/2017	11:28:07	2.75	12.72	12.98	5	54612
05/05/2017	11:29:10	2.79	12.75	12.86	5	54612
05/05/2017	11:30:14	2.75	14.24	14.44	6	54612
05/05/2017	11:31:17	2.84	12.79	12.91	6	54612
05/05/2017	11:32:20	2.92	12.7	12.81	6	54612
05/05/2017	11:33:24	2.87	12.84	12.95	5	54612
05/05/2017	11:34:27	2.92	12.75	12.86	5	54612
05/05/2017	11:35:30	2.75	13.41	13.59	4	54612
05/05/2017	11:36:34	2.92	12.79	12.93	5	54612
05/05/2017	11:37:37	2.79	12.7	12.83	3	54612
05/05/2017	11:38:40	2.79	12.92	12.95	1	54612
05/05/2017	11:39:44	2.82	12.75	12.83	1	54612
05/05/2017	11:40:47	2.79	14.06	14.42	1	54612
05/05/2017	11:41:50	2.89	12.79	12.91	0	54612
05/05/2017	11:42:54	2.84	12.7	12.81	1	54612
05/05/2017	11:43:57	2.79	12.84	12.88	0	54612
05/05/2017	11:45:00	2.87	12.72	12.83	2	54612
05/05/2017	11:46:04	2.72	13.77	13.96	-1	54612
05/05/2017	11:47:07	2.72	12.79	12.88	-2	54612
05/05/2017	11:48:10	2.87	12.72	12.81	-1	54612
05/05/2017	11:49:14	2.79	12.82	12.86	-4	54612
05/05/2017	11:50:17	2.92	12.7	12.83	-4	54612
05/05/2017	11:51:20	2.7	13.77	13.64	-4	54612
05/05/2017	11:52:24	2.82	12.77	12.91	-5	54612
05/05/2017	11:53:27	2.75	12.7	12.91	-5	54612
05/05/2017	11:54:30	2.82	12.84	12.95	-6	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	11:55:34	2.79	12.72	12.83	-6	54612
05/05/2017	11:56:37	2.87	13.6	13.69	-5	54612
05/05/2017	11:57:40	2.79	12.79	12.88	-7	54612
05/05/2017	11:58:44	2.82	12.75	13.05	-7	54612
05/05/2017	11:59:47	2.6	12.89	12.81	-8	54612
05/05/2017	12:00:50	2.77	12.75	12.86	-8	54612
05/05/2017	12:01:53	2.7	13.43	13.54	-8	54612
05/05/2017	12:02:57	2.72	12.89	12.76	-8	54612
05/05/2017	12:04:00	2.84	12.72	12.81	-9	54612
05/05/2017	12:05:03	2.75	12.84	12.93	-9	54612
05/05/2017	12:06:06	2.82	12.75	12.83	-10	54612
05/05/2017	12:07:09	2.65	13.11	13.2	-10	54612
05/05/2017	12:08:13	2.79	12.72	12.88	-11	54612
05/05/2017	12:09:16	2.7	13.04	13.17	-12	54612
05/05/2017	12:10:19	2.65	12.82	13	-11	54612
05/05/2017	12:11:22	2.89	12.75	12.83	-10	54612
05/05/2017	12:12:26	2.84	12.99	13.1	-11	54612
05/05/2017	12:13:29	2.87	12.77	12.88	-12	54612
05/05/2017	12:14:32	2.75	12.99	13.15	-11	54612
05/05/2017	12:15:36	2.84	12.82	12.93	-12	54612
05/05/2017	12:16:39	2.84	12.75	12.83	-12	54612
05/05/2017	12:17:42	2.89	12.84	12.95	-13	54612
05/05/2017	12:18:46	2.84	12.72	12.83	-13	54612
05/05/2017	12:19:49	2.79	14.45	14.66	-14	54612
05/05/2017	12:20:52	2.87	12.79	12.91	-13	54612
05/05/2017	12:21:56	2.92	12.7	12.81	-14	54612
05/05/2017	12:22:59	2.79	13.04	12.93	-13	54612
05/05/2017	12:24:02	2.82	12.79	12.91	-15	54612
05/05/2017	12:25:06	2.7	12.92	13.05	-15	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	12:26:09	2.94	12.82	12.95	-16	54612
05/05/2017	12:27:12	2.94	12.75	12.86	-16	54612
05/05/2017	12:28:16	2.7	13.06	13.17	-16	54612
05/05/2017	12:29:19	2.82	12.84	12.95	-18	54612
05/05/2017	12:30:22	2.92	12.75	12.86	-17	54612
05/05/2017	12:31:26	2.77	12.94	12.98	-18	54612
05/05/2017	12:32:29	2.87	12.87	13	-18	54612
05/05/2017	12:33:32	2.94	12.77	12.86	-18	54612
05/05/2017	12:34:36	2.82	12.67	12.81	-17	54612
05/05/2017	12:35:39	2.79	12.87	13	-18	54612
05/05/2017	12:36:42	2.79	12.79	12.86	-18	54612
05/05/2017	12:37:46	2.7	13.6	13.81	-18	54612
05/05/2017	12:38:49	2.92	12.82	12.91	-18	54612
05/05/2017	12:39:52	2.87	12.72	12.83	-18	54612
05/05/2017	12:40:56	2.79	12.99	13.1	-18	54612
05/05/2017	12:41:59	2.89	12.79	12.91	-18	54612
05/05/2017	12:43:02	2.87	12.7	12.81	-17	54612
05/05/2017	12:44:06	2.87	12.94	13.05	-17	54612
05/05/2017	12:45:09	2.87	12.77	12.88	-18	54612
05/05/2017	12:46:12	2.75	12.94	13.08	-18	54612
05/05/2017	12:47:16	2.82	12.82	12.93	-18	54612
05/05/2017	12:48:19	2.87	12.72	12.83	-18	54612
05/05/2017	12:49:22	3.01	14.38	14.42	-18	54612
05/05/2017	12:50:26	2.79	12.79	12.88	-18	54612
05/05/2017	12:51:29	2.89	12.7	12.81	-18	54612
05/05/2017	12:52:32	2.84	12.87	12.98	-18	54612
05/05/2017	12:53:36	2.89	12.75	12.86	-18	54612
05/05/2017	12:54:39	2.77	13.09	13.2	-18	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	12:55:42	2.84	12.77	12.88	-17	54612
05/05/2017	12:56:46	2.92	12.67	12.78	-18	54612
05/05/2017	12:57:49	2.94	12.87	12.98	-18	54612
05/05/2017	12:58:52	2.97	12.72	12.86	-18	54612
05/05/2017	12:59:56	2.77	13.36	13.52	-19	54612
05/05/2017	13:00:59	2.89	12.82	12.91	-20	54612
05/05/2017	13:02:02	2.77	12.72	12.83	-21	54612
05/05/2017	13:03:05	2.87	12.99	13.03	-25	54612
05/05/2017	13:04:08	2.75	12.67	12.81	-26	54612
05/05/2017	13:05:12	2.53	12.72	13.1	-26	54612
05/05/2017	13:06:15	2.89	12.84	12.93	-27	54612
05/05/2017	13:07:18	2.92	12.72	12.83	-27	54612
05/05/2017	13:08:21	2.67	12.97	13.15	-27	54612
05/05/2017	13:09:24	2.92	12.79	12.91	-27	54612
05/05/2017	13:10:28	2.94	12.7	12.81	-29	54612
05/05/2017	13:11:31	2.89	12.97	13.08	-29	54612
05/05/2017	13:12:34	2.94	12.77	12.88	-29	54612
05/05/2017	13:13:38	2.87	12.84	12.88	-29	54612
05/05/2017	13:14:41	2.77	12.82	12.93	-30	54612
05/05/2017	13:15:44	2.87	11.84	12.52	-30	54612
05/05/2017	13:16:48	2.82	14.7	14.88	-30	54612
05/05/2017	13:17:51	2.94	12.77	12.88	-30	54612
05/05/2017	13:18:54	2.87	12.7	12.81	-30	54612
05/05/2017	13:19:58	2.94	12.89	12.98	-30	54612
05/05/2017	13:21:01	2.89	12.75	12.86	-30	54612
05/05/2017	13:22:04	2.77	12.84	13	-30	54612
05/05/2017	13:23:08	2.89	12.84	12.95	-30	54612
05/05/2017	13:24:11	2.89	12.75	12.83	-30	54612
05/05/2017	13:25:14	2.82	12.87	13.03	-30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	13:26:18	2.97	12.82	12.95	-30	54612
05/05/2017	13:27:21	3.14	12.72	12.83	-30	54612
05/05/2017	13:28:24	2.94	12.94	13.03	-30	54612
05/05/2017	13:29:28	2.87	12.77	12.88	-30	54612
05/05/2017	13:30:31	2.92	12.67	12.78	-31	54612
05/05/2017	13:31:34	2.97	12.87	12.95	-30	54612
05/05/2017	13:32:38	2.89	12.75	12.83	-30	54612
05/05/2017	13:33:41	2.82	12.87	13.05	-31	54612
05/05/2017	13:34:44	2.89	12.82	12.93	-30	54612
05/05/2017	13:35:48	2.99	12.72	12.83	-31	54612
05/05/2017	13:36:51	3.04	13.67	13.74	-31	54612
05/05/2017	13:37:54	2.89	12.79	12.88	-30	54612
05/05/2017	13:38:58	2.97	12.7	12.81	-30	54612
05/05/2017	13:40:01	2.97	12.92	13.03	-30	54612
05/05/2017	13:41:04	2.92	12.77	12.88	-31	54612
05/05/2017	13:42:08	2.97	12.7	12.78	-31	54612
05/05/2017	13:43:11	2.94	12.84	12.93	-31	54612
05/05/2017	13:44:14	2.99	12.72	12.83	-30	54612
05/05/2017	13:45:18	2.94	15.04	15.18	-30	54612
05/05/2017	13:46:21	2.92	12.79	12.91	-31	54612
05/05/2017	13:47:24	2.89	12.7	12.81	-31	54612
05/05/2017	13:48:28	2.92	13.11	13.22	-30	54612
05/05/2017	13:49:31	2.94	12.82	12.91	-31	54612
05/05/2017	13:50:34	2.89	12.7	12.76	-31	54612
05/05/2017	13:51:38	2.87	13.11	12.98	-30	54612
05/05/2017	13:52:41	2.89	12.79	12.88	-31	54612
05/05/2017	13:53:45	2.77	12.72	12.83	-31	54612
05/05/2017	13:54:48	2.84	13.04	13.13	-30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	13:55:51	2.87	12.77	12.91	-31	54612
05/05/2017	13:56:55	2.77	12.72	12.81	-31	54612
05/05/2017	13:57:58	2.92	12.87	12.95	-31	54612
05/05/2017	13:59:01	2.89	12.75	12.83	-30	54612
05/05/2017	14:00:05	2.72	12.87	13.03	-31	54612
05/05/2017	14:01:08	2.94	12.84	12.93	-30	54612
05/05/2017	14:02:11	2.92	12.75	12.83	-30	54612
05/05/2017	14:03:14	2.7	12.87	13	-30	54612
05/05/2017	14:04:17	2.92	12.87	12.98	-30	54612
05/05/2017	14:05:20	2.87	12.75	12.86	-30	54612
05/05/2017	14:06:24	2.97	12.67	12.78	-30	54612
05/05/2017	14:07:27	2.94	12.84	12.98	-31	54612
05/05/2017	14:08:30	2.82	12.72	12.86	-30	54612
05/05/2017	14:09:33	2.79	14.75	14.93	-31	54612
05/05/2017	14:10:36	2.94	12.82	12.91	-30	54612
05/05/2017	14:11:40	2.92	12.72	12.83	-31	54612
05/05/2017	14:12:43	2.82	12.94	13.05	-31	54612
05/05/2017	14:13:47	2.84	12.77	12.88	-31	54612
05/05/2017	14:14:50	2.92	12.7	12.81	-30	54612
05/05/2017	14:15:53	2.94	12.89	13	-30	54612
05/05/2017	14:16:57	2.94	12.77	12.88	-31	54612
05/05/2017	14:18:00	2.82	13.09	13.25	-30	54612
05/05/2017	14:19:03	2.87	12.82	12.88	-31	54612
05/05/2017	14:20:07	2.94	12.72	12.81	-31	54612
05/05/2017	14:21:10	2.94	13.04	13.15	-31	54612
05/05/2017	14:22:13	2.97	12.79	12.88	-30	54612
05/05/2017	14:23:17	2.92	12.7	12.81	-31	54612
05/05/2017	14:24:20	2.87	12.97	13.05	-31	54612
05/05/2017	14:25:23	2.92	12.77	12.88	-30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
05/05/2017	14:26:27	2.89	12.67	12.78	-31	54612
05/05/2017	14:27:30	2.97	12.89	12.98	-30	54612
05/05/2017	14:28:33	2.92	12.75	12.86	-31	54612
05/05/2017	14:29:37	2.77	12.94	13	-31	54612
05/05/2017	14:30:40	2.82	12.84	12.93	-31	54612
05/05/2017	14:31:43	2.92	12.72	12.88	-30	54612
05/05/2017	14:32:47	2.72	13.09	13.2	-30	54612
05/05/2017	14:33:50	2.87	12.79	12.88	-31	54612
05/05/2017	14:34:53	2.92	12.7	12.81	-30	54612
05/05/2017	14:35:57	2.82	13.09	13.2	-30	54612
05/05/2017	14:37:00	2.82	12.82	12.91	-30	54612
05/05/2017	14:38:03	2.82	12.72	12.81	-30	54612
05/05/2017	14:39:07	2.92	12.84	13	-31	54612
05/05/2017	14:40:10	2.87	12.82	12.91	-31	54612
05/05/2017	14:41:13	2.72	12.67	12.81	-31	54612
05/05/2017	14:42:17	2.7	12.89	13.03	-30	54612
05/05/2017	14:43:20	2.82	12.7	12.83	-31	54612
05/05/2017	14:44:23	2.84	12.82	12.95	-30	54612
05/05/2017	15:05:28	3.26	12.87	12.98	-31	54612
05/05/2017	15:06:32	3.26	12.77	12.86	-31	54612
05/05/2017	15:07:35	3.09	12.92	13.05	-30	54612
05/05/2017	15:08:38	3.19	12.89	12.98	-31	54612
05/05/2017	15:09:41	3.19	12.77	12.88	-31	54612

PID Hari ke-3

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	8:41:06	3.33	12.77	12.83	30	54612
08/05/2017	8:42:09	3.09	12.75	12.81	28	54612
08/05/2017	8:43:12	3.09	12.79	12.86	28	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	8:44:15	3.01	12.84	12.91	28	54612
08/05/2017	8:45:18	3.04	13.21	13.27	29	54612
08/05/2017	8:46:21	3.06	12.77	12.83	28	54612
08/05/2017	8:47:24	3.04	12.84	12.93	30	54612
08/05/2017	8:48:27	3.06	12.79	12.86	28	54612
08/05/2017	8:49:57	3.55	12.79	12.83	28	54612
08/05/2017	8:50:04	3.5	12.77	12.81	28	54612
08/05/2017	8:51:07	3.01	12.87	12.91	28	54612
08/05/2017	8:52:10	2.77	13.01	13.08	28	54612
08/05/2017	8:53:13	3.01	12.82	12.88	29	54612
08/05/2017	8:54:16	2.94	13.01	13.08	28	54612
08/05/2017	8:55:19	3.01	12.82	12.86	29	54612
08/05/2017	8:56:22	2.92	12.89	12.95	29	54612
08/05/2017	8:57:26	3.01	12.79	12.83	28	54612
08/05/2017	8:59:13	3.38	12.79	12.86	28	54612
08/05/2017	9:00:16	2.92	12.89	12.93	29	54612
08/05/2017	9:01:19	2.89	12.77	12.83	28	54612
08/05/2017	9:02:22	2.94	12.87	12.93	29	54612
08/05/2017	9:03:25	2.97	12.75	12.81	28	54612
08/05/2017	9:04:28	2.94	12.84	12.91	29	54612
08/05/2017	9:05:31	2.72	13.09	13.17	29	54612
08/05/2017	9:06:34	2.89	12.84	12.88	28	54612
08/05/2017	9:07:36	2.75	13.38	13.47	29	54612
08/05/2017	9:08:39	2.94	12.84	12.88	28	54612
08/05/2017	9:09:42	2.77	14.67	14.76	28	54612
08/05/2017	9:10:45	2.89	12.82	12.86	28	54612
08/05/2017	9:12:32	3.33	12.84	12.88	29	54612
08/05/2017	9:13:35	2.99	13.75	13.78	28	54612
08/05/2017	9:14:38	2.84	12.82	12.88	29	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	9:15:41	2.94	13.01	13.05	28	54612
08/05/2017	9:16:44	2.84	12.82	12.86	28	54612
08/05/2017	9:17:47	2.92	13.11	13.15	29	54612
08/05/2017	9:18:50	2.89	12.82	12.86	29	54612
08/05/2017	9:19:53	2.77	14.8	14.86	28	54612
08/05/2017	9:20:56	2.89	12.82	12.86	28	54612
08/05/2017	9:21:59	2.72	14.19	14.27	29	54612
08/05/2017	9:23:03	2.82	12.82	12.88	29	54612
08/05/2017	9:24:06	2.84	13.01	13.05	28	54612
08/05/2017	9:25:09	2.79	12.82	12.86	30	54612
08/05/2017	9:26:12	2.79	12.97	13.05	28	54612
08/05/2017	9:27:15	2.75	12.72	12.88	28	54612
08/05/2017	9:28:18	2.89	13.19	13.2	28	54612
08/05/2017	9:29:21	2.65	12.87	12.83	28	54612
08/05/2017	9:30:24	2.77	14.97	14.96	28	54612
08/05/2017	9:31:27	2.82	12.77	12.88	28	54612
08/05/2017	9:32:31	2.67	13.28	13.27	28	54612
08/05/2017	9:33:34	2.75	12.7	12.83	29	54612
08/05/2017	9:34:37	2.77	12.99	13.08	28	54612
08/05/2017	9:35:40	2.79	12.79	12.86	29	54612
08/05/2017	9:36:43	2.84	13.04	13.05	29	54612
08/05/2017	9:37:46	2.92	12.77	12.86	28	54612
08/05/2017	9:38:49	2.72	14.5	14.64	28	54612
08/05/2017	9:39:52	2.82	12.82	12.86	29	54612
08/05/2017	9:40:56	2.72	13.65	13.74	28	54612
08/05/2017	9:41:59	2.82	12.82	12.88	28	54612
08/05/2017	9:43:02	2.72	13.36	13.42	28	54612
08/05/2017	9:44:05	3.04	12.84	12.88	28	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	9:45:08	2.87	13.28	13.3	29	54612
08/05/2017	9:46:11	2.89	12.82	12.86	28	54612
08/05/2017	9:47:14	2.87	13.04	13.08	28	54612
08/05/2017	9:48:17	2.89	12.82	12.86	28	54612
08/05/2017	9:49:20	2.7	13.5	13.59	28	54612
08/05/2017	9:50:24	2.82	12.82	12.88	28	54612
08/05/2017	9:51:27	2.75	12.77	12.86	29	54612
08/05/2017	9:52:30	2.82	12.84	12.88	30	54612
08/05/2017	9:53:33	2.65	13.55	13.64	28	54612
08/05/2017	9:54:36	2.87	12.87	12.88	28	54612
08/05/2017	9:55:39	2.67	15.02	15.1	28	54612
08/05/2017	9:56:42	2.84	12.84	12.88	27	54612
08/05/2017	9:57:45	2.77	12.75	12.81	27	54612
08/05/2017	9:58:49	2.77	12.89	12.93	27	54612
08/05/2017	9:59:52	2.72	12.79	12.81	27	54612
08/05/2017	10:00:55	2.79	12.99	13.05	26	54612
08/05/2017	10:01:58	2.82	12.82	12.86	26	54612
08/05/2017	10:03:01	2.87	13.04	13.1	27	54612
08/05/2017	10:04:04	2.84	12.84	12.86	26	54612
08/05/2017	10:05:07	2.65	13.11	13.15	24	54612
08/05/2017	10:06:10	2.79	12.87	12.91	25	54612
08/05/2017	10:07:13	2.79	12.77	12.81	24	54612
08/05/2017	10:08:17	2.79	12.92	12.95	24	54612
08/05/2017	10:09:20	2.84	12.79	12.83	23	54612
08/05/2017	10:10:23	2.82	12.94	13	23	54612
08/05/2017	10:11:26	2.77	12.82	12.86	23	54612
08/05/2017	10:12:29	2.7	13.14	13.2	24	54612
08/05/2017	10:13:33	2.87	12.84	12.91	22	54612
08/05/2017	10:14:36	2.65	13.14	13.17	23	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	10:15:39	2.84	12.84	12.88	23	54612
08/05/2017	10:16:42	2.67	13.36	13.39	21	54612
08/05/2017	10:17:46	2.75	12.82	12.88	22	54612
08/05/2017	10:18:49	2.79	12.75	12.81	21	54612
08/05/2017	10:19:52	2.87	12.89	12.93	21	54612
08/05/2017	10:20:56	2.84	12.79	12.83	20	54612
08/05/2017	10:21:59	2.87	12.97	13	19	54612
08/05/2017	10:23:02	2.87	12.82	12.86	20	54612
08/05/2017	10:24:05	2.87	12.92	12.98	19	54612
08/05/2017	10:25:09	2.84	12.82	12.88	19	54612
08/05/2017	10:26:12	2.92	13.11	13.17	18	54612
08/05/2017	10:27:15	2.87	12.82	12.91	19	54612
08/05/2017	10:28:18	2.84	12.77	12.83	19	54612
08/05/2017	10:29:22	2.84	12.89	12.95	19	54612
08/05/2017	10:30:25	2.82	12.79	12.86	18	54612
08/05/2017	10:31:28	2.77	12.92	12.98	16	54612
08/05/2017	10:32:31	2.82	12.79	12.86	16	54612
08/05/2017	10:33:35	2.89	13.16	13.22	16	54612
08/05/2017	10:34:38	2.84	12.82	12.91	15	54612
08/05/2017	10:35:41	2.67	13.48	13.56	15	54612
08/05/2017	10:36:45	2.82	12.87	12.93	15	54612
08/05/2017	10:37:48	2.87	12.79	12.83	15	54612
08/05/2017	10:38:51	2.84	12.92	13	14	54612
08/05/2017	10:39:54	2.82	12.79	12.86	14	54612
08/05/2017	10:40:58	2.65	13.89	14	15	54612
08/05/2017	10:42:01	2.84	12.72	12.86	14	54612
08/05/2017	10:43:04	2.77	12.79	12.86	13	54612
08/05/2017	10:44:07	2.82	12.94	13.05	14	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	10:45:11	2.79	12.82	12.93	13	54612
08/05/2017	10:46:14	2.6	13.21	13.37	13	54612
08/05/2017	10:47:17	2.82	12.82	12.93	13	54612
08/05/2017	10:48:21	2.84	12.75	12.86	11	54612
08/05/2017	10:49:24	2.87	12.89	12.88	11	54612
08/05/2017	10:50:27	2.84	12.82	12.88	11	54612
08/05/2017	10:51:30	2.89	13.11	13.17	12	54612
08/05/2017	10:52:34	2.67	12.92	12.95	12	54612
08/05/2017	10:53:37	2.55	13.26	13.3	11	54612
08/05/2017	10:54:40	2.79	12.97	13.03	9	54612
08/05/2017	10:55:43	2.75	12.84	12.86	8	54612
08/05/2017	10:56:47	2.82	13.01	13.08	10	54612
08/05/2017	10:57:50	2.87	12.84	12.93	8	54612
08/05/2017	10:58:53	2.62	13.99	14.15	8	54612
08/05/2017	10:59:57	2.82	12.87	12.93	7	54612
08/05/2017	11:01:00	2.89	12.79	12.86	7	54612
08/05/2017	11:02:03	2.82	12.94	13	6	54612
08/05/2017	11:03:06	2.77	12.84	12.88	5	54612
08/05/2017	11:04:09	2.79	13.21	13.25	5	54612
08/05/2017	11:05:13	2.79	12.87	12.93	5	54612
08/05/2017	11:06:16	2.87	12.79	12.86	5	54612
08/05/2017	11:07:19	2.92	12.97	13.03	5	54612
08/05/2017	11:08:22	2.94	12.84	12.91	5	54612
08/05/2017	11:09:25	2.92	13.09	13.15	4	54612
08/05/2017	11:10:29	2.84	12.84	12.93	5	54612
08/05/2017	11:11:32	2.87	12.77	12.83	5	54612
08/05/2017	11:12:35	2.89	12.94	13	4	54612
08/05/2017	11:13:39	2.84	12.79	12.88	4	54612
08/05/2017	11:14:42	2.89	13.97	14.03	5	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	11:15:45	2.82	12.87	12.93	4	54612
08/05/2017	11:16:49	2.67	12.84	12.86	4	54612
08/05/2017	11:17:52	2.84	12.94	13.03	3	54612
08/05/2017	11:18:55	2.72	12.79	12.88	3	54612
08/05/2017	11:19:59	2.89	12.99	13.05	3	54612
08/05/2017	11:21:02	2.84	12.84	12.91	3	54612
08/05/2017	11:22:05	2.92	13.04	13.1	1	54612
08/05/2017	11:23:09	2.87	12.87	12.93	1	54612
08/05/2017	11:24:12	2.87	12.77	12.86	0	54612
08/05/2017	11:25:15	2.94	14.36	14.39	-1	54612
08/05/2017	11:26:19	2.84	12.87	12.91	-1	54612
08/05/2017	11:27:22	2.79	12.77	12.83	-2	54612
08/05/2017	11:28:25	2.89	12.97	13.05	-2	54612
08/05/2017	11:29:29	2.79	12.84	12.91	-3	54612
08/05/2017	11:30:32	2.6	13.28	13.17	-4	54612
08/05/2017	11:31:35	2.82	12.89	12.93	-4	54612
08/05/2017	11:32:39	2.92	12.62	12.78	-5	54612
08/05/2017	11:33:42	2.75	12.92	12.98	-5	54612
08/05/2017	11:34:45	2.75	12.82	12.88	-5	54612
08/05/2017	11:35:49	2.62	13.55	13.56	-6	54612
08/05/2017	11:36:52	2.7	12.97	12.93	-8	54612
08/05/2017	11:37:55	2.67	12.87	12.86	-8	54612
08/05/2017	11:38:59	2.77	13.04	13.1	-9	54612
08/05/2017	11:40:02	2.75	12.84	12.91	-9	54612
08/05/2017	11:41:05	2.65	12.87	13	-10	54612
08/05/2017	11:42:09	2.77	12.92	12.98	-10	54612
08/05/2017	11:43:12	2.89	12.79	12.86	-12	54612
08/05/2017	11:44:15	2.6	13.09	13.15	-10	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	11:45:19	2.79	12.89	12.98	-11	54612
08/05/2017	11:46:22	2.79	12.82	12.86	-11	54612
08/05/2017	11:47:25	2.62	13.14	13.2	-11	54612
08/05/2017	11:48:29	2.89	12.92	12.95	-12	54612
08/05/2017	11:49:32	2.75	12.79	12.86	-14	54612
08/05/2017	11:50:35	2.75	12.99	13.05	-14	54612
08/05/2017	11:51:39	2.75	12.84	12.91	-15	54612
08/05/2017	11:52:42	2.77	12.77	12.81	-16	54612
08/05/2017	11:53:45	2.79	13.01	13.05	-16	54612
08/05/2017	11:54:49	2.79	12.84	12.91	-16	54612
08/05/2017	11:55:52	2.79	12.77	12.83	-16	54612
08/05/2017	11:56:55	2.79	13.01	13.08	-16	54612
08/05/2017	11:57:59	2.79	12.84	12.91	-17	54612
08/05/2017	11:59:02	2.79	12.77	12.83	-17	54612
08/05/2017	12:00:05	2.79	13.01	13.08	-18	54612
08/05/2017	12:01:09	2.82	12.84	12.91	-18	54612
08/05/2017	12:02:12	2.77	12.97	13.03	-18	54612
08/05/2017	12:03:15	2.79	12.92	13	-19	54612
08/05/2017	12:04:18	2.77	12.82	12.88	-19	54612
08/05/2017	12:05:21	2.53	12.99	13.05	-20	54612
08/05/2017	12:06:24	2.72	12.92	12.98	-19	54612
08/05/2017	12:07:28	2.75	12.82	12.88	-21	54612
08/05/2017	12:08:31	2.7	12.84	12.91	-21	54612
08/05/2017	12:09:34	2.75	12.92	12.98	-21	54612
08/05/2017	12:10:37	2.67	12.82	12.86	-23	54612
08/05/2017	12:11:41	2.77	13.14	13.2	-23	54612
08/05/2017	12:12:44	2.75	12.87	12.93	-22	54612
08/05/2017	12:13:47	2.77	12.77	12.83	-23	54612
08/05/2017	12:14:51	2.75	12.99	13.05	-24	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	12:15:54	2.75	12.84	12.91	-24	54612
08/05/2017	12:16:57	2.7	12.77	12.83	-25	54612
08/05/2017	12:18:01	2.77	12.97	13.03	-25	54612
08/05/2017	12:19:04	2.79	12.82	12.88	-26	54612
08/05/2017	12:20:07	2.6	13.21	13.27	-26	54612
08/05/2017	12:21:11	2.75	12.89	12.95	-26	54612
08/05/2017	12:22:14	2.72	12.79	12.86	-26	54612
08/05/2017	12:23:17	2.65	13.65	13.71	-28	54612
08/05/2017	12:24:21	2.79	12.89	12.95	-28	54612
08/05/2017	12:25:24	2.79	12.79	12.86	-28	54612
08/05/2017	12:26:27	2.57	13.19	13.25	-28	54612
08/05/2017	12:27:31	2.82	12.89	12.95	-29	54612
08/05/2017	12:28:34	2.79	12.82	12.86	-30	54612
08/05/2017	12:29:37	2.62	13.19	13.25	-30	54612
08/05/2017	12:30:41	2.77	12.92	12.98	-30	54612
08/05/2017	12:31:44	2.72	12.82	12.88	-29	54612
08/05/2017	12:32:47	2.6	13.14	13.2	-30	54612
08/05/2017	12:33:51	2.77	12.92	12.98	-30	54612
08/05/2017	12:34:54	2.72	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	12:35:57	2.7	14.11	14.2	-30	54612
08/05/2017	12:37:01	2.79	12.89	12.95	-30	54612
08/05/2017	12:38:04	2.79	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	12:39:07	2.75	13.14	13.2	-30	54612
08/05/2017	12:40:11	2.75	12.87	12.93	-30	54612
08/05/2017	12:41:14	2.77	12.79	12.83	-30	54612
08/05/2017	12:42:17	2.67	14.16	14.22	-30	54612
08/05/2017	12:43:21	2.75	12.89	12.95	-30	54612
08/05/2017	12:44:24	2.79	12.79	12.86	-30	54612

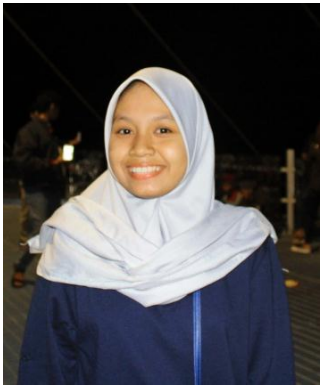
DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	12:45:27	2.57	13.31	13.39	-30	54612
08/05/2017	12:46:31	2.75	12.89	12.95	-30	54612
08/05/2017	12:47:34	2.77	12.82	12.88	-30	54612
08/05/2017	12:48:37	2.87	12.94	13	-30	54612
08/05/2017	12:49:41	2.75	12.92	13	-30	54612
08/05/2017	12:50:44	2.72	12.82	12.88	-30	54612
08/05/2017	12:51:47	2.75	12.75	12.81	-30	54612
08/05/2017	12:52:51	2.77	12.97	13.03	-30	54612
08/05/2017	12:53:54	2.79	12.84	12.91	-30	54612
08/05/2017	12:54:57	2.79	12.77	12.83	-30	54612
08/05/2017	12:56:01	2.79	13.04	13.1	-30	54612
08/05/2017	12:57:04	2.75	12.87	12.91	-30	54612
08/05/2017	12:58:07	2.79	12.79	12.83	-30	54612
08/05/2017	12:59:11	2.87	14.33	14.37	-30	54612
08/05/2017	13:00:14	2.77	12.89	12.95	-30	54612
08/05/2017	13:01:17	2.75	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	13:02:20	2.62	13.23	13.32	-30	54612
08/05/2017	13:03:24	2.77	12.92	12.95	-30	54612
08/05/2017	13:04:27	2.77	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	13:05:30	2.77	14.55	14.59	-30	54612
08/05/2017	13:06:33	2.72	12.89	12.95	-30	54612
08/05/2017	13:07:36	2.72	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	13:08:40	2.65	14.58	14.66	-30	54612
08/05/2017	13:09:43	2.7	12.89	12.93	-31	54612
08/05/2017	13:10:46	2.99	12.79	12.86	-31	54612
08/05/2017	13:11:49	2.6	13.33	13.42	-30	54612
08/05/2017	13:12:53	2.79	12.89	12.95	-30	54612
08/05/2017	13:13:56	2.75	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	13:14:59	2.87	12.92	12.98	-30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	13:16:03	2.77	12.92	13	-30	54612
08/05/2017	13:17:06	2.75	12.82	12.88	-31	54612
08/05/2017	13:18:09	2.72	12.75	12.81	-31	54612
08/05/2017	13:19:13	2.77	12.97	13.03	-31	54612
08/05/2017	13:20:16	2.7	12.84	12.91	-31	54612
08/05/2017	13:21:19	2.77	12.77	12.83	-30	54612
08/05/2017	13:22:23	2.77	13.06	13.13	-30	54612
08/05/2017	13:23:26	2.75	12.87	12.93	-30	54612
08/05/2017	13:24:29	2.72	12.77	12.86	-30	54612
08/05/2017	13:25:33	2.62	13.94	14.03	-30	54612
08/05/2017	13:26:36	2.72	12.89	12.95	-30	54612
08/05/2017	13:27:39	2.75	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	13:28:43	2.6	13.09	13.17	-30	54612
08/05/2017	13:29:46	2.72	12.92	12.98	-30	54612
08/05/2017	13:30:50	2.72	12.82	12.88	-30	54612
08/05/2017	13:31:53	2.7	12.75	12.81	-30	54612
08/05/2017	13:32:56	2.72	12.97	13.03	-30	54612
08/05/2017	13:34:00	2.7	12.84	12.91	-30	54612
08/05/2017	13:35:03	2.75	12.77	12.83	-30	54612
08/05/2017	13:36:06	2.7	13.04	13.1	-30	54612
08/05/2017	13:37:10	2.7	12.84	12.91	-30	54612
08/05/2017	13:38:13	2.75	12.77	12.83	-30	54612
08/05/2017	13:39:16	2.75	13.53	13.59	-30	54612
08/05/2017	13:40:20	2.72	12.87	12.93	-30	54612
08/05/2017	13:41:23	2.92	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	13:42:26	2.65	13.26	13.35	-30	54612
08/05/2017	13:43:30	2.72	12.89	12.95	-30	54612
08/05/2017	13:44:33	2.72	12.79	12.86	-30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	13:45:36	2.62	13.09	13.15	-30	54612
08/05/2017	13:46:40	2.75	12.92	12.98	-31	54612
08/05/2017	13:47:43	2.7	12.82	12.88	-30	54612
08/05/2017	13:48:46	2.55	12.97	13.03	-30	54612
08/05/2017	13:49:50	2.7	12.94	13	-30	54612
08/05/2017	13:50:53	2.7	12.82	12.88	-30	54612
08/05/2017	13:51:56	2.72	12.75	12.81	-30	54612
08/05/2017	13:53:00	2.7	12.99	13.05	-30	54612
08/05/2017	13:54:03	2.75	12.84	12.91	-30	54612
08/05/2017	13:55:06	2.77	12.77	12.83	-30	54612
08/05/2017	13:56:10	2.75	12.97	13	-30	54612
08/05/2017	13:57:13	2.72	12.82	12.88	-30	54612
08/05/2017	13:58:16	2.75	12.77	12.81	-30	54612
08/05/2017	13:59:20	2.75	12.97	13.03	-31	54612
08/05/2017	14:00:23	2.75	12.84	12.91	-31	54612
08/05/2017	14:01:26	2.7	12.77	12.83	-30	54612
08/05/2017	14:02:29	2.75	12.99	13.05	-30	54612
08/05/2017	14:03:33	2.7	12.84	12.91	-30	54612
08/05/2017	14:04:36	2.67	12.77	12.83	-30	54612
08/05/2017	14:05:39	2.75	13.06	13.13	-31	54612
08/05/2017	14:06:42	2.72	12.87	12.93	-30	54612
08/05/2017	14:07:45	2.7	12.77	12.86	-30	54612
08/05/2017	14:08:48	2.57	13.26	13.32	-30	54612
08/05/2017	14:09:52	2.72	12.92	12.98	-30	54612
08/05/2017	14:10:55	2.67	12.82	12.88	-30	54612
08/05/2017	14:11:58	2.48	12.99	13.05	-31	54612
08/05/2017	14:13:02	2.67	12.97	13.03	-30	54612
08/05/2017	14:15:08	2.67	12.77	12.83	-30	54612
08/05/2017	14:16:12	2.7	13.09	13.13	-30	54612

DATE	TIME	VS(V)	VB(V)	VL(V)	Degree	Lux
08/05/2017	14:17:15	2.67	12.87	12.93	-30	54612
08/05/2017	14:18:18	2.72	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	14:19:22	2.6	13.36	13.42	-30	54612
08/05/2017	14:20:25	2.7	12.89	12.98	-30	54612
08/05/2017	14:21:28	2.67	12.82	12.88	-30	54612
08/05/2017	14:28:52	2.72	12.99	13.05	-30	54612
08/05/2017	14:29:55	2.75	12.87	12.93	-30	54612
08/05/2017	14:30:58	2.75	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	14:32:02	2.7	13.09	13.15	-30	54612
08/05/2017	14:33:05	2.7	12.87	12.93	-30	54612
08/05/2017	14:34:08	2.67	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	14:36:15	2.67	12.94	13	-30	54612
08/05/2017	14:37:18	2.72	12.84	12.88	-30	54612
08/05/2017	14:48:55	2.75	12.99	13.05	-30	54612
08/05/2017	14:49:59	2.72	12.87	12.93	-30	54612
08/05/2017	14:51:02	2.67	12.79	12.86	-30	54612
08/05/2017	14:52:05	2.65	13.11	13.17	-30	54612
08/05/2017	14:53:09	2.77	12.99	13.05	-30	54612

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Frikha Anggita atau biasa dipanggil Frika. Saya lahir di Bekasi, 23 Desember 1994. Riwayat Pendidikan saya dimulai dari SD Negeri Kepatihan 06 Jember, SMP Negeri 3 Jember dan SMA Negeri 4 Jember. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di S1 Matematika ITS dengan NRP 1213 100 032.

Di Jurusan Matematika ITS, penulis mengambil bidang minat Matematika Terapan yang terdiri atas Pemodelan Matematika dan Riset Operasi dan Pengolahan Data (ROPD). Selama kuliah penulis juga mengikuti kegiatan organisasi yaitu aktif di Himpunan Mahasiswa Matematika ITS (HIMATIKA ITS). Pada tahun periode 2015-2016 penulis menjabat sebagai Secretary and Treasurer Department Internal Affair. Selain aktif organisasi, penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan kepanitian, seperti GERIGI ITS, OMITS, dan kepanitiaan lainnya.

Untuk informasi lebih lanjut dan jika ingin memberikan saran Tugas Akhir ini bisa ditujukan ke penulis melalui email *frikhaanggita23@gmail.com*.

Semoga bermanfaat.